

ESTUDIO DE VIGILANCIA ACTIVA DE LA TENIASIS CISTICERCOSIS EN EL TERRITORIO DE GIPUZKOA. (2005-2013)

Practicum: Máster de Calidad y Seguridad Alimentaria. UPV. Año 2014

Autor: Izaro Zubiria Ibarguren

Tutor: Lourdes Abadía Lasilla

Intervención práctica: Servicio Veterinario Oficial. Mataderos. Territorio Gipuzkoa



Universidad
del País Vasco Euskal Herriko
Unibertsitatea

ÍNDICE

	página
1. Antecedentes y justificación del trabajo	2
2. Revisión bibliográfica	3
3. Situación epidemiológica en el territorio de Gipuzkoa	13
3.1 Estudio epidemiológico preliminar. 2000-2004	13
3.2- Estudio de vigilancia activa. 2005-2013	15
3.2.1 Objetivo	16
3.2.2 Material y Métodos	16
3.2.3 Resultados y discusión	17
3.2.4 Evolución de la teniasis-cisticercosis en el periodo de vigilancia activa	23
4. Conclusiones	29
5. Bibliografía	31
6. Base legal	34

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El complejo parasitario que hace referencia a la teniasis-cisticercosis es una zoonosis producida por la forma adulta (*Taenia Saginata*) y la forma joven o larvaria (*Cysticercus Bovis*) del mismo parásito. La vía de infección para el hombre que actúa como hospedador definitivo de la forma adulta, es el consumo de carne de vacuno cruda o poco cocinada, mientras que el ganado vacuno, como hospedador intermediario, adquiere la parasitosis por vía oral mediante el consumo de piensos, pastos, forrajes, agua, etc... contaminados con huevos del parásito adulto que elimina el hombre con las heces.

La cisticercosis bovina es una enfermedad animal de declaración obligatoria, esto se recoge en el **Real Decreto 617/2007**, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales que son de declaración obligatoria y se regula su notificación. Por lo tanto según esta normativa es obligatorio el registro y la notificación de los casos de cisticercosis que se diagnostican en las inspecciones post-mortem tras el sacrificio de los animales.

Asimismo se contempla el control de la cisticercosis y sus agentes causales en el **RD 1940/2004** sobre la vigilancia de zoonosis y agentes zoonóticos que fija las medidas aplicables y coordinación de las autoridades competentes en materia de sanidad y alimentación animal, higiene de los alimentos, Salud Pública y Epidemiología.

Por otra parte el **Reglamento Nº854/2004** del Parlamento europeo y del Consejo establece las normas específicas de control oficial en referencia a la inspección y al dictamen de las carnes destinadas a consumo, cuando se diagnostica la cisticercosis en la canal y las vísceras de las reses de ganado vacuno sacrificadas, catalogando esta parasitosis como peligro específico en el control de las carnes (Capítulo IX, punto B).

Sin embargo, la teniasis por *Taenia Saginata*, parásito intestinal del hombre de distribución universal con escasa repercusión clínica, no es considerada enfermedad de declaración obligatoria. Se considera como un indicador de mejora en cuanto a condiciones higiénicas, además tiene gran importancia en el mantenimiento del ciclo

parasitario así como en otras cuestiones socio-sanitarias. Los casos de los pacientes afectados son registrados, en las estadísticas hospitalarias.

En el periodo 2000-2004 se observó en el registro de actividad de sacrificio y decomisos de los mataderos del Territorio de Gipuzkoa, un aumento gradual de la incidencia de cisticercosis diagnosticada en las inspecciones post-mortem de los mataderos de ganado vacuno. Este hecho se comunicó a la Unidad de Epidemiología para contrastar este aumento con la evolución de los casos de teniasis registrados en humana. Tras realizar un estudio retrospectivo de los dos procesos, que confirmaba dicha sospecha, en el año 2005 se planteó un estudio de vigilancia activa protocolizada de la teniasis-cisticercosis en Gipuzkoa, cuyos resultados se presentan en el siguiente informe.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

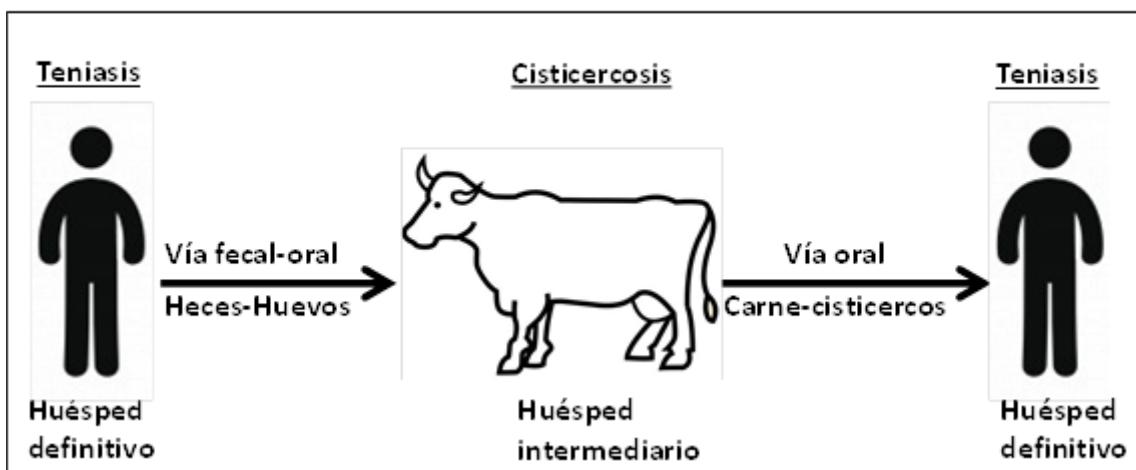
Ciclo biológico y epidemiología del complejo parasitario teniasis-cisticercosis

La cisticercosis está causada por el Cisticerco Bovis, que es la fase larvaria del parásito adulto *Taenia Saginata*. Es una zoonosis parasitaria en la que el hombre actúa como hospedador definitivo para la fase adulta (*Taenia Saginata*), y los rumiantes, sobre todo el bóvido, actúa como hospedador intermediario de la fase larvaria (*Cysticercus bovis*). La distribución de la cisticercosis bovina está relacionada con la teniasis humana. Los rangos de incidencia varían desde muy bajos en Norte América y Europa, hasta valores muy altos en África y Latino América. Las tasas de ganado en Europa del Este son en general superiores a los de Europa Occidental (Murrell K.D, 2005).

La Teniasis es una enfermedad de distribución mundial, particularmente importante en África, Latino America, y Asia y algunos países Mediterráneos (Murrell K.D, 2005). El hombre se infecta a través del consumo de carne de vacuno infectada con quistes del metacestodo, sobre todo cuando consume carne poco cocinada o cuando el tratamiento culinario no ha sido suficiente para la inactivación de la larva. El quiste pierde su envoltura en el estómago gracias a los jugos gástricos, enzimas digestivos y condiciones de pH y temperatura en él. El metacestodo desenquistado se adhiere a la pared intestinal mediante sus ventosas, en el intestino delgado se desarrolla hasta su fase adulta. En esta

fase produce una infección que en la mayoría de los pacientes es asintomática, unos pocos muestran síntomas tales como dolores abdominales o cólicos. No obstante algunas personas toleran peor la parasitosis presentando síntomas más graves.

Teniasis-Cisticercosis (*Taenia Saginata*) Ciclo de transmisión

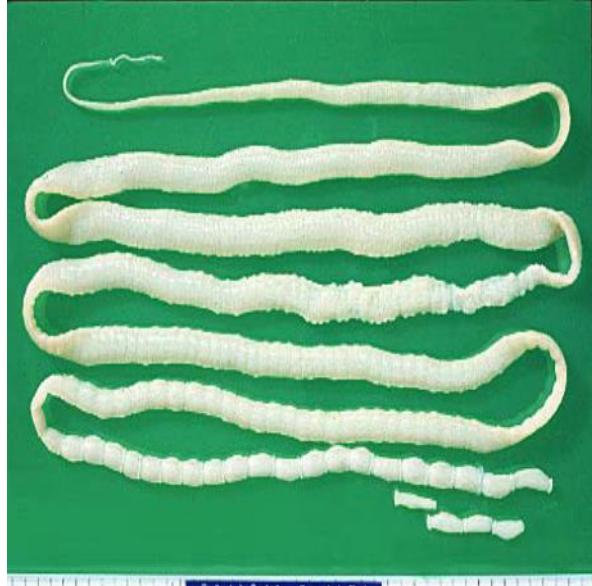


La fase adulta localizada en la mucosa digestiva forma proglotis con gran cantidad de huevos. Estos proglotis se eliminan al exterior mediante las heces o bien salen espontáneamente por el ano (causa de picor anal en el hombre). Así es como se realiza el diagnóstico en el ser humano, mediante la identificación de las proglótides eliminadas en las heces. Desde el momento de la infestación hasta la eliminación de los huevos maduros, transcurren alrededor de 2 y 3 meses. Las proglótides son móviles y migran unos pocos centímetros por el cuerpo, ropas, cama o suelo, por maceración o por la abertura existente en las proglótides salen los huevos del parásito. En el medio ambiente los huevos se desecan y pueden permanecer durante largos períodos de tiempo en los suelos, pastos, aguas estancas, incluso pueden ser transportados por la corriente de los ríos o por el agua de riego.

TAENIA SAGINATA



Fuente; CRESA



Fuente; CRESA

La *T. Saginata* puede medir entre 4 y 12 m de longitud y 12–14 mm de ancho. Los proglotis grávidos están formados por un sólo útero ramificado lleno de huevos, miden 16-20 mm de largo por 4-7 mm de ancho y contienen aproximadamente de 50.000 a 80.000 huevos; la media diaria de producción de huevos supera los 150.000. Los segmentos grávidos se desprenden del estróbilo en forma individual y abandonan el hospedador en las excreciones. El hombre es el único hospedador definitivo de la *T. saginata* en el que se desarrolla el cestodo adulto y puede sobrevivir varios años (30–40) en el intestino humano. El metacestodo (cisticerco) afecta a los bovinos los cuales actúan como hospedadores intermediarios, muy raramente sirven como hospedadores intermediarios otros rumiantes (p. ej. ovino, caprino).

Los huevos que son eliminados por el hombre, caen al medio ambiente y contaminan los pastos y ríos en los que pasta el ganado vacuno, son infectantes tan pronto abandonan el intestino del ser humano y pueden mantenerse viables por varias semanas o meses en el ambiente, 5 a 6 meses en los campos de pastoreo en verano y en los inviernos crudos a -30°C viven hasta 16 días. En el heno mueren en unas 10 semanas, resisten en el ensilado de 70-90 días y a temperaturas de 40 a 50°C a los 37 días dejan de ser infectante. Pueden permanecer viables durante algunas semanas en aguas

residuales, en ríos o en el pasto, sobreviven en ambientes extremos húmedos, pero no resisten altas temperaturas.

Luego, los rumiantes se contaminan a través de la ingestión de huevos junto con el pasto, forraje, agua o pienso. Esta situación se genera cuando una persona infectada por teniasis defeca en los prados o cerca de los ríos. Por esto la cisticercosis bovina se considera una enfermedad de sistemas de producción extensivos y más raramente de sistemas intensivos, aunque pueden darse ya que está ligada a las prácticas higiénicas del personal.

Cuando los huevos son ingeridos por los rumiantes, sufren la disolución de sus envolturas por acción del medio intestinal del animal, liberándose el embrión, este mediante sus ganchos perfora la pared intestinal y la atraviesa hasta llegar a circulación sanguínea o linfática. De este modo puede alcanzar el tejido muscular, donde se enquista, convirtiéndose finalmente en larva (cisticerco bovino). Los cisticercos se desarrollan de manera selectiva en algunos grupos musculares como son los músculos maseteros, lengua, corazón y diafragma por ser los más irrigados. Las larvas pueden sobrevivir aproximadamente un año dependiendo de la edad de los animales en el momento de la infección y del estado del hospedador. En los animales también es una enfermedad asintomática pero que afecta a los músculos. Se diagnostica en la inspección post-mortem de las carnes en el matadero, mediante la visualización de los quistes y la identificación del parásito en el laboratorio.

Diagnóstico de la cisticercosis en la inspección

El animal vivo no presenta sintomatología en el exámen antemortem. El diagnóstico de la cisticercosis bovina se realiza mediante la inspección de la canal y las vísceras después del sacrificio.

Según el Reglamento nº 854/2004 del Parlamento europeo y del consejo de 29 de abril de 2004 (Capítulos I, IV y IX) los bovinos mayores de 6 meses deben ser inspeccionados individualmente en el matadero por el veterinario Oficial. En la inspección rutinaria se deben realizar dos cortes en el músculo masetero externo y uno en el músculo masetero interno. Los cortes realizados en los músculos y en la lengua se

inspeccionan visualmente. El corazón se inspecciona mediante una incisión longitudinal que abre los ventrículos. Cuando se observan más de un quiste se deben realizar más cortes en los lugares de predilección como son el diafragma o los despojos. Si la canal presenta una infestación generalizada se declara como no apta para el consumo humano. Con infestaciones localizadas se requiere el almacenamiento de la carne a temperaturas inferiores a -7° C durante al menos 21 días, o a temperaturas inferiores a -10° C durante al menos 14 días, antes de sean comercializadas para consumo humano.

Desde el año 1981 se vienen publicando diferentes artículos sobre las posibilidades de diagnóstico de la cisticercosis. El diagnóstico mediante la inspección de la carne presenta muchos inconvenientes y se considera una prueba de baja sensibilidad, además existe gran dificultad en estandarizarla para que sea homogénea entre diferentes regiones y países del mundo. Por eso se han desarrollado otros métodos de diagnóstico como son las técnicas serológicas para la detección de anticuerpos en el ganado. La mayoría de estas técnicas se llevan a cabo mediante el test de ELISA, estos test no indican la infección actual con el parásito viable sino que solamente indican la exposición del animal al parásito en algún momento de su vida. En el matadero este método puede ser de tres a diez veces más sensible que la inspección rutinaria de la carne (Dorny J.L,2000 y Onyango-Abuje, J.A, 1996) y además ofrece la posibilidad de detectar animales positivos en. Sin embargo se observa que existe una pequeña relación entre los casos positivos encontrados en la inspección de la carne y los casos positivos por inmunodiagnóstico.

En estudios realizados con animales infectados artificialmente y animales con infecciones naturales se observa que los test ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) presentan muchos falsos negativos con los últimos, esto se debe a que los animales infectados artificialmente son inoculados con grandes cantidades de huevos de *Taenia saginata*, los animales de infección natural el nivel de infección es mucho menor y en consecuencia la respuesta inmunológica también. Por tanto con niveles bajos de infestación las técnicas inmunológicas presentan poca sensibilidad, si tenemos en cuenta que en los países desarrollados como en la UE la mayoría de las infecciones son accidentales de baja tasa de infestación la técnica resulta ser poco efectiva para el

diagnóstico, pero puede ser interesante para el diagnóstico diferencial con otras enfermedades de características similares.

Pero el inmunodiagnóstico no es la única técnica que se viene estudiando. La PCR (polymerase chain reaction) se ha podido diseñar para la identificación inter-especies como *T.saginata* y *T.solium*. La PCR está basada en la secuencia HDP2 del fragmento de DNA específico para *T.saginata /T.solium*, y en la secuencia del transcripto de rDNA. Solamente existe una *T.saginata*, localizada en Kenia, que presenta variabilidad genómica y para la cual no sirve esta secuencia de PCR (Miguel González, Luis 2002).

La sensibilidad de la inspección rutinaria de la carne para la detección de la cisticercosis se considera baja, y se ve afectada por el número de quistes que albergan los animales, a menor nivel de infección menor sensibilidad tiene la inspección. También se ve afectada la sensibilidad por el inspector que lo realiza y la calidad de la inspección. En numerosos estudios se ha comparado las inspecciones rutinarias tanto en animales infectados naturalmente como artificialmente, y lo que se ha observado es que existe gran variabilidad en la sensibilidad estimada. Utilizando una disección detallada en la inspección se detectaba una variabilidad de entre 17 y 71% en los casos positivos. Esta variabilidad puede ser debida a la diferente carga parasitaria que presentan los animales o a las diferencias en la metodología utilizada en diferentes países (EFSA, 2013). Por ello parece ser que la palpación e incisión no pueden considerarse un indicador preciso de si existe o no enfermedad. En el trabajo realizado por Wanzala W. et al., 2003, se estudió la sensibilidad de la inspección post mortem en un total de 24 animales (vacuno) infectados artificialmente, de estos sólo 12 (50%) fueron diagnosticados en la inspección el resto no se detectaron. De los 12 animales diagnosticados, 10 presentaban quistes en el corazón, 6 en los músculos maseteros, 4 en la lengua y 5 en los músculos tríceps. Biering-Sorensen, 1977, observó que las incisiones del masetero revelan alrededor del 40% de casos, y las incisiones del corazón revelan solamente un 10% de los casos. Luego estos resultados confirman que la inspección de la carne es un método poco sensible en el que pueden pasar desapercibidos muchos positivos.

Lugares de predilección de *Cysticercus bovis*.

Según la literatura la larva de *Taenia saginata* presenta predilección por algunos músculos en ganado, los músculos más oxigenados los más afectados. En general se considera que los lugares de predilección son los músculos maseteros, la lengua, el diafragma y el corazón pero algunos estudios realizados ponen en discusión esta evidencia. En un trabajo en el que se estudió la preferencia de lugares de infección de la *Cysticercus bovis* en ganado experimentalmente infectado con huevos de *Taenia saginata*, se infectaron 25 animales, transcurridos 90 días se sacrificaron y las canales fueron deshuesadas y diseccionadas en 26 partes anatómicas; músculos maseteros, cerebro, lengua, esófago, corazón, diafragma, pulmones, riñones, hígado, bazo, solomillo superior, solomillo inferior, redondo exterior, redondo interior, transverso abdominal, tapa del solomillo superior, tiras del lomo, lomo completo, redondo, codillo, músculo terrón, costillas y la cola. De los 25 animales se detectaron 9258 quistes de cisticercos, la mayor tasa de parasitación se dio en los músculos de la paleta (12.5%), en el corazón (11.02%), hígado (9.48%), músculos maseteros (8.51%). Por otro lado se encontraron bajos niveles de parasitación, 3.9%, en el diafragma, esófago, riñones, bazo, cerebro, y cola. Teniendo en cuenta estos resultados, la conclusión que puede obtenerse es que los músculos esqueléticos, tales como, el omoplato, lomo, codillo, costillas traseras y el redondo, son músculos que no se consideran como lugares de predilección y por lo tanto no se tienen en cuenta en la inspección oficial de muchos países pero que según los resultados obtenidos pueden ser de gran interés para la inspección rutinaria ya que contenían mayor número de quistes de cisticercos que otras regiones de la canal.(Welber D.Z. Lopes, 2010).



Cysticercus Bovis, Músculo Miocardio.
Lesión diagnosticada en la inspección de un ternero con múltiples vesículas (2x10 mm) ya degeneradas y encapsuladas, no calcificadas de 15 semanas aprox., tras el periodo de infección.

Fuente SVO Mataderos Gipuzkoa



Cysticercus Bovis Músculo Masetero.
Lesión aparente con vesículas (5x10mm) transparentes con escólex invaginado tras 12-15 semanas tras periodo de infección.

Fuente SVO Mataderos Gipuzkoa

Prevalencia de la cisticercosis bovina

Como ya se ha comentado, la enfermedad está asociada a las prácticas higiénicas, y esto hace que esté ligado a determinados países, sobre todo a los que están en vías de desarrollo. La infección es particularmente importante en África y Sudamérica y en algunos países mediterráneos. Los países se clasifican según la prevalencia que presentan en (Cayo-Rojas Faustina et al 2011):

-Países con alta prevalencia, entre ellos están los países del sur-este y sur del continente africano con rangos de 1.0-40%.

-Países con prevalencia moderada, entre los que están Irán, Chile, Ecuador, Cuba Nicaragua, Salvador, Uruguay, Colombia, Bolivia y Brasil.

-Países con baja prevalencia, entre ellos están los países contemplados en Europa, Estados Unidos, Canadá y Australia

En la Unión Europa, la cisticercosis es detectada en las inspecciones rutinarias de matadero. Los datos publicados son escasos, por lo tanto encontrar datos de prevalencia con el fin de comparar la situación entre diferentes países es difícil. Por otra parte los informes presentados por diferentes países sobre la cisticercosis bovina no están estandarizados, lo cual presenta una dificultad más para contrastar los datos. Aún así se considera que la prevalencia en Europa occidental es baja variando entre un 0.007%-2.4% (EFSA, panel BIHOAZ 2013).

En el Norte de España García Castro (2003), basado en inspecciones de control oficial de carne, reportó una prevalencia de 0.54% en animales criados en sistemas extensivos. Según Allepuz (2009) en España la prevalencia es de 0.02% con datos obtenidos de un estudio en el que se inspeccionaron 1.565.221 canales en plantas faenadoras del país y de los cuales 284 fueron positivos.

Factores de riesgo que mantienen el ciclo parasitario

Existen numerosos factores que favorecen el mantenimiento del ciclo:

-Factores medio ambientales ligados al clima húmedo, la orografía y la temperatura que facilitan el mantenimiento del ooquiste infectante para el ganado.

-Factores socio económicos como el sistema de producción agrícola rural no industrializado con pastoreo libre del ganado, el tipo de cultivo y los pastos naturales a disposición del ganado.

-Factores socio culturales como los hábitos higiénicos (fecalismo al aire libre, asociada sobre todo al camping y al turismo) hábitos de consumo (la teniasis es más común en poblaciones que consumen carne cruda o poco cocinada (Murrell, 2005)), tipo de explotación familiar que consume los animales que produce, hecho que facilita el cierre del ciclo parasitario, la aplicación ilegal de lodos de fosas sépticas en los pastos o

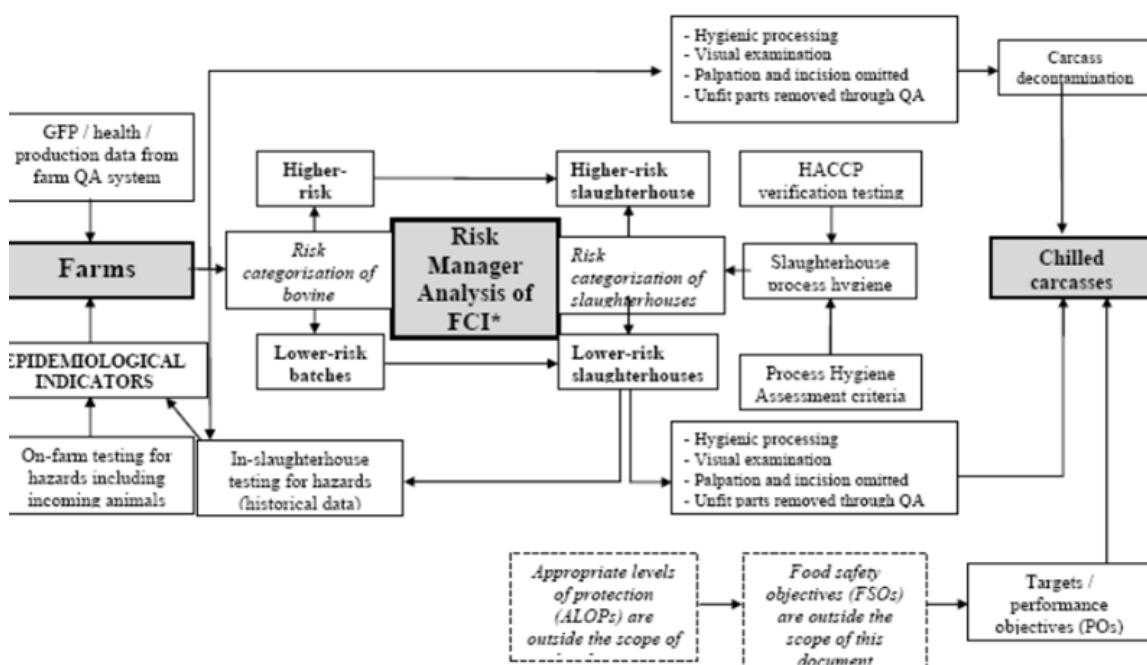
cultivos, pastoreo en pastos en las proximidades de tratamiento de aguas residuales municipales que desempeñen un papel en la difusión de los huevos (Kyvsgaard et al, 1991.).

Últimas directrices en el control oficial de la carne de vacuno.

En el 2013 la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) emitió un informe científico con las especificaciones técnicas de los indicadores epidemiológicos armonizados para que los riesgos biológicos sean cubiertos por la inspección de las carnes de vacuno. Entre los riesgos figura la cisticercosis por *Cysticercus Bovis* (*Taenia Saginata*).

Los indicadores epidemiológicos propuestos por la EFSA, son; auditar las condiciones de cría en la granja que podría evitar el contacto del ganado con las posibles fuentes de infección. Un segundo indicador se centra en la prevalencia de animales positivos detectados por serología. Finalmente se establecen los muestrazos como un requisito de control.

A continuación se adjunta un ejemplo de gestión de riesgo.



3.- SITUACION EPIDEMIOLOGICA EN EL TERRITORIO DE GIPUZKOA

3.1. ESTUDIO PRELIMINAR. CASOS REGISTRADOS PERIODO 2000-2004

A partir del año 2000 en los registros de actividad de la inspección de carnes en los mataderos de Gipuzkoa, aumenta el número de casos de cisticercosis registrados en terneros procedentes de distintas explotaciones ganaderas. Este hecho provocó la intervención por parte del control oficial en dos direcciones. Desde el matadero, el Servicio Veterinario comunicó los casos a los responsables de las explotaciones de origen de los animales, para proceder a la desparasitación temprana (Albendazol) anterior al sacrificio de los animales y por parte de la Unidad de Sanidad Alimentaria, se informó a la Unidad de Epidemiología para el estudio epidemiológico retrospectivo de las tenías Saginata y spp. diagnosticadas en el Servicio de Microbiología del Hospital Donostia, en pacientes del Territorio.

El mayor número de casos, se observa en el año 2003 y este incremento se corresponde con el número de casos de teniasis en humana notificados a través del SIM, que sigue un patrón similar al del matadero en el mismo período de tiempo, como muestra la tabla adjunta.

Tabla 1. Nº de casos de teniasis y cisticercosis registrados en Gipuzkoa (2000-2004)

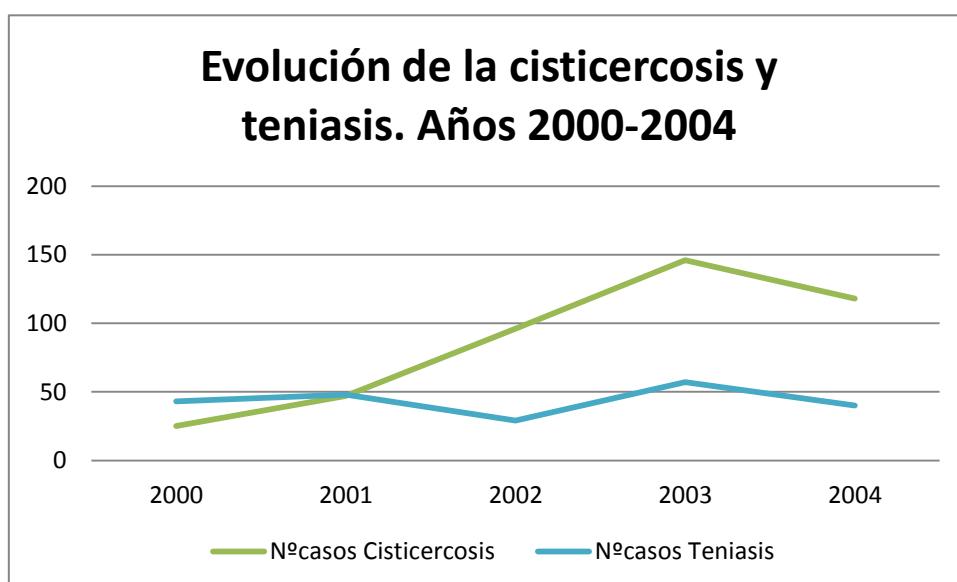
	2000	2001	2002	2003	2004
Nº vacunos Sacrificados	47.585	52.185	52.898	50.482	47.920
Nºcasos Cisticercosis	25 0,05%	47 0,09%	96 0,18	146 0,29	118 0,25
Nºcasos Teniasis	43	48	29	57	40

- Cisticercosis. % estimado sobre el total de vacunos sacrificados

Teniendo en cuenta que en los datos obtenidos en el matadero, podía existir una subestimación como consecuencia de que tan solo los animales con una infestación relativamente alta se detectan y que también podía haber una sobreestimación debida a un diagnóstico erróneo de otras patologías como los granulomas eosinofílicos, sarcosporidios etc. se normalizó el procedimiento de inspección a fin de llevar a cabo un correcto diagnóstico en todos los mataderos y conocer la prevalencia de la enfermedad.

Como se observa en el siguiente gráfico. El número de casos de teniasis notificados en humana a través del Sistema de Información Microbiológica, no mostraba una tendencia ascendente tan clara en los últimos años, como ocurrió en la cisticercosis.

Grafico 1 : Tasas de *Cysticercus bovis* y *Taenia saginata* en Gipuzkoa. 2000-2004



Por todo lo anterior, se decidió recabar más información para confirmar el repunte de la prevalencia observado en la población animal, así como el ligero incremento en la población humana, a fin de determinar la necesidad de adopción de medidas encaminadas a reducir el número de casos provocados por el parásito.

3.2 ESTUDIO DE VIGILANCIA ACTIVA. PERIODO 2005-2013

En 2005 se inicia el plan de búsqueda activa protocolizada de los casos diagnosticados en las dos manifestaciones parasitarias en la población humana y en el ganado vacuno sacrificado en los mataderos del Territorio.

Para el desarrollo de dicha vigilancia fue necesaria una intervención multidisciplinar. Por parte del Servicio Veterinario Oficial de los mataderos, mediante la unificación de criterios y la inspección pormenorizada de las canales y vísceras de los animales, siendo necesaria también la coordinación de la Unidad de Sanidad Alimentaria, la Unidad de Epidemiología y el Servicio de Microbiología de los hospitales de Gipuzkoa donde se registran los casos de teniasis en los pacientes del Territorio.

En la actualidad continúan las acciones de vigilancia, ya que a pesar de la disminución del registro de casos detectados en las dos fases parasitarias, el ciclo biológico se mantiene, al seguir diagnosticándose en mataderos y hospitales.

Por otra parte, los resultados obtenidos en este estudio han demostrado gran interés como información epidemiológica dando indicadores que facilitan el control sanitario.

Este hecho ha sido corroborado con la publicación el pasado año, por parte de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria del “Informe Científico sobre las Especificaciones técnicas de los indicadores epidemiológicos armonizados, para asegurar los riesgos biológicos en la inspección de la carnes de vacuno” (EFSA, Parma-Italia 2013) que indica la necesidad de disponer de información epidemiológica de las explotaciones de origen de los animales, de cara a reforzar los controles en las explotaciones con casos positivos.

En la misma línea y de cara a la actualización del control oficial de las carnes, se publicó el Dictamen científico sobre los riesgos de salud pública a tener en cuenta en la inspección de la carne de vacuno, entre los que se encuentra la *Taenia saginata-cisticercosis* (punto 5.4.1). Dicho dictamen ha sido elaborado por el panel técnico de la EFSA sobre Riesgos Biológicos (BIOHAZ) con la contribución de los grupos de la

EFSA sobre Contaminantes de la Cadena Alimentaria (CONTAM) y de Sanidad Animal y Bienestar (AHAW).

3.2.1 OBJETIVO:

El objetivo de esta vigilancia fue valorar la incidencia de la teniasis-cisticercosis en la población humana y en el ganado vacuno sacrificado en los mataderos de Gipuzkoa, conocer e identificar los factores de riesgo y establecer las medidas preventivas.

3.2.2 MATERIAL Y METODOS:

Se estableció un trabajo coordinado por parte de la Unidad de Epidemiología y Sanidad Alimentaria para la vigilancia de los casos registrados en humana y de los casos de cisticercosis en el ganado vacuno.

Unidad de Epidemiología:

Las Fuentes de Información para la recogida de los casos registrados en humana, fueron tomadas del Sistema de Información Microbiológica (S.I.M.) que recoge información correspondiente a los hospitales públicos del territorio de Gipuzkoa.

A cada uno de los casos notificados, tras visualizar en muestra de heces las *Tenia spp.* y/o *Taenia saginata*, se le recogía información mediante la encuesta epidemiológica con los datos demográficos, síntomas y datos del laboratorio, factores de exposición en los 3 meses precedentes y datos en relación con el ganado, hábitos de consumo de carne y lugar de compra, viajes al exterior etc.

Unidad de Sanidad Alimentaria:

Todos los animales mayores de 6 meses de edad se inspeccionaron siguiendo el procedimiento de la inspección ante y post-mortem, normalizada por la Dirección de Salud Pública en el “Documento de trabajo del Control Oficial en los Mataderos de la CAPV” basado en los Reglamentos UE publicados en 2004.

-Estudio post-mortem. Las lesiones y hallazgos de la inspección se confirmaron, mediante técnica macroscópica, histopatológica e inmunológica tras el envío de las

muestras al laboratorio del Departamento de Agricultura, para su identificación y diagnóstico diferencial.

-Registro de Sacrificios y actividades del control oficial. Los casos diagnosticados y toda la actividad de inspección (analíticas, decomisos, etc) fueron registrados en la aplicación informática de mataderos.

-Recogida de información de los casos detectados, mediante una encuesta que registra información sobre la identificación del animal afectado, la explotación ganadera (manejo y prácticas de desparasitación), las redes de saneamiento, el cuidador de los animales, residencia, hábitos higiénicos y alimentarios y otras observaciones de interés.

-Notificación de los resultados al Servicio Pecuario de la Diputación de Gipuzkoa y a Salud Pública que lo remite a Agricultura para realizar el seguimiento de la explotación en origen dentro o fuera de la CAV.

-Actividades de promoción de la salud, mediante la elaboración y difusión de un tríptico divulgativo y descriptivo de los riesgos implicados en el mantenimiento del ciclo parasitario de las medidas preventivas a adoptar a nivel del hospedador definitivo e intermediario

3.2.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Analizados los datos diagnosticados en el periodo 2005-2013, se han observado los siguientes resultados.

Cisticercosis bovina

- ✓ La población de ganado vacuno sacrificado e inspeccionado en los 9 años de vigilancia ha supuesto un volumen de inspección de 405.017 cabezas (vacuno mayor 12 % y vacuno menor 88%). De este volumen de sacrificio el 45% de las reses sacrificadas procedían del Territorio de Gipuzkoa, el resto de otras comunidades autónomas y en proporción muy reducida de los otros dos territorios de la CAV.
- ✓ Los casos de cisticercosis confirmados en la inspección post-mortem durante todo el periodo fueron 231 animales, de los cuales: 185 casos procedían de la

CAPV (173 Gipuzkoa, 8 Bizkaia y 4 Araba) y 46 de Otras CCAAAs (NA-22, Aragón-7, Castilla-5, Asturias-4, LO-3, Extremadura-2, Cantabria-1)

- ✓ En cuanto al tipo de explotación de origen de los animales afectados, los casos procedentes de otras CCAA se criaron en cebo intensivo en integración (granjas de diferentes procedencias pero con la misma alimentación y manejo del ganado). Los animales positivos procedentes de Gipuzkoa, el 95% pertenecían a explotaciones familiares y el 5 % restante a sistemas de producción semiintensivos con alimentación mixta (pienso, pasto, forrajes, ensilado, subproductos etc) en ambos casos.
- ✓ Respecto a la variabilidad del origen de los casos presentados, 119 explotaciones de Gipuzkoa (86%) han presentado 1 solo caso en los 9 años de vigilancia y 19 explotaciones (14%) han repetido incidencia de casos, en distintos años (63 animales). Los 46 casos de otras CCAAAs proceden de 39 explotaciones diferentes, en 4 de ellas (20%) se han presentado casos repetidos (11 animales).
- ✓ Los decomisos practicados por el Servicio Veterinario Oficial en los cuatro mataderos de ganado vacuno del Territorio, se presentan en la tabla siguiente:

Tabla nº2. Nº de decomisos parciales y totales registrados. Años 2005-2013

Decomisos	Gipuzkoa	Otras CCAAAs	Número Total
Corazón	139 (81%)	46 (100%)	185 (80%)
Masetero	11 (6%)	10 (17%)	21 (9%)
Lengua	1 (1%)	1(2%)	2 (1%)
Diáfragma	1 (1%)	3(4%)	4 (2%)
Decomiso total	10 (6%)	0	10 (4%)
Otras localizaciones	22(13%)	12 (26%)	34 (15%) (
Número Total	183	72	228

- % Referido al nº de animales diagnosticados (173-Gipuzkoa, 46-CCAA, 231-NºTotal)

- ✓ Respecto a los hallazgos post-mortem, los 10 animales objeto de decomiso total, fueron terneros procedentes de explotaciones de Gipuzkoa, 1 decomiso en Donostia, 1 en Hernani, 1 en Zumaia, 1 en Aia, 5 en una misma explotación de Zizurkil y 1 en Ezkio-Itsaso. Todos los animales presentaron quistes viables en más de 4 localizaciones siendo una de ellas la musculatura esquelética.

Tal y como representan los resultados el nivel de infección del ganado con *Cysticercus bovis* es bajo. Souza et al (2007) reportaron que del total de canales positivas, el 94% contenían un solo quiste y el 6% presentaba infección masiva. En países industrializados la infección está asociada a la aplicación ilegal de tanques de lodos sépticos en pastos o cultivos, a la defecación indiscriminada de trabajadores agrícolas y a la actividad turística y deportiva. Los bovinos ingieren accidentalmente huevos de *T. saginata* junto con el forraje, pastos, heno, agua, etc... por ello las infecciones son leves, en países en desarrollo en cambio, los animales pueden acceder a los desechos humanos e ingerir gran cantidad de huevos directamente de las heces humanas, haciendo que las infecciones masivas.

En la UE, más de 90% de los casos de cisticercosis son infecciones localizadas de baja tasa, es decir, sólo uno o unos pocos cisticercos se encuentran en la inspección de la carne (entre 1-10 quistes por animal). Las infecciones graves ocurren sólo ocasionalmente (Dorny y Praet, 2007), como en estos casos. La explotación de Zizurkil que ha presentado un total de 5 decomisos totales indica que el ciclo se mantiene.

En los decomisos parciales, el órgano más afectado fué el miocardio tanto en los animales procedentes de Gipuzkoa (81%) como en los animales sacrificados de otras CCAA (100%).

Después de numerosos estudios, parece que en el 68% de las canales los quistes se localizan en los lugares de predilección descritos (Walther y Koske, 1980; Kyvsgaard et al, 1990) que contemplan el corazón, los músculos maseteros, la lengua, el esófago y el diafragma. Estos lugares son los que se examinan mediante en las inspecciones rutinarias de la carne en conformidad con el

Reglamento (CE) nº 854/2004. Según los datos entre los lugares de predilección el más afectado es el corazón, con una media de entre 1-10 quistes, que corresponden a la infestación de bajo nivel.

Las lesiones degeneradas y calcificadas representan el 9% del total, correspondiente a los animales mayores en los que se visualizaron quistes calcificados. Los quistes comienzan a degenerar después de algunos meses desde la infección, y por 9 meses, una proporción considerable de ellos están muertos y calcificados (EFSA, 2013), luego es normal que los animales mayores presenten infecciones con quistes calcificados.

- ✓ En cuanto a la edad de sacrificio de los animales en los que se han practicado decomisos, el 88% de los casos corresponden a animales con un periodo de cría menor o igual a 24 meses y el resto han sido vacas. En los mataderos de Gipuzkoa la mayoría de los bovinos sacrificados son terneros, por lo tanto es de suponer que el porcentaje de afectados sea mayor.
- ✓ De las encuestas realizadas a los ganaderos de aquellos animales positivos se ha obtenido la siguiente información;

El 40% de los animales con diagnóstico de cisticercosis local, proceden de explotaciones familiares cuyos propietarios se autoabastecen de los animales criados en el caserío.

En cuanto a los hábitos alimenticios de los productores de los animales, un 22% consume carne poco hecha.

Respecto al agua de abastecimiento de los animales el 56% el suministro procede de la red municipal, el 25% dispone de agua de pozo o regatas y el resto de manantial, recogida de agua de lluvia, cisternas etc.

Teniasis humana

En el periodo de vigilancia se han diagnosticado, mediante la observación de huevos o proglótides en los exámenes parasitológicos de rutina en los Hospitales de Gipuzkoa 212 casos de teniasis, 3 de pacientes de Araba y el resto de Gipuzkoa.

- ✓ De todos los afectados 6 pacientes (3%) residían en caseríos con explotación de ganado vacuno (2 en Deba, 1 en Zarautz, 2 en Azkoitia y 1 en Ezkio Itsaso), el resto han sido casos urbanos
- ✓ Referente a los hábitos de consumo, del estudio de las encuestas de epidemiología el 67% de los afectados consume carne poco cocinada, esto demuestra que la teniasis es más común en poblaciones o grupos de edad que consumen carne cruda o poco cocinada (Murrell, 2005).
- ✓ De todos los casos diagnosticados el 59% eran varones y el 41% mujeres. En cuanto a la edad de los afectados 7% eran menores de 18 años, el 27 % eran menores de 30 años, el 32% eran menores de 50 años, el 26% son mayores de 50 años. En el 9% de los casos no existen datos para la edad de los afectados

Tabla nº3. Distribución de los casos de Teniasis por sexo

SEXO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
VARON	16	17	21	14	13	17	6	13	4	121
MUJER	23	14	12	3	7	10	8	3	5	85

Según diferentes estudios realizados sobre el consumo de carne en la población vasca, los hombres consumen mayor cantidad de carne (Elika, 2007). Por esa razón la población más afectada puede ser el hombre.

Tabla nº4. Distribución de los casos de Teniasis por edad

Edad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
≤18	4	2	1	1		2		1		11
≤30	9	2	7	5		3	2	4	1	33
≤50	12	11	13	6		11	6	4	2	65
≥50	12	12	8	3		5	3	6	4	53
No dato					20					20
≤25	2	4	4	2		6	3	1	2	24
Total	39	31	33	17	20	27	14	16	9	206

- ✓ En cuanto a la edad, las personas más jóvenes tienden a consumir menos carne roja poco cocinada, conforme aumenta la edad aumenta el consumo de carne roja, hasta llegar a la vejez, a partir de los 60 el consumo de carne roja disminuye, probablemente por motivos de salud (Elika, 2007).

3.2.4 EVOLUCIÓN DE LA TENIASIS-CISTICERCOSIS EN EL PERIODO DE VIGILANCIA ACTIVA

En la siguiente tabla se presentan los casos registrados de los dos procesos parasitarios durante los 9 años de vigilancia.

En la cisticercosis se presenta la distribución de los casos de los animales procedentes del Territorio de Gipuzkoa por separado y también en el cómputo total, junto con el resto de procedencias de otras comunidades autónomas. Todos los casos están representados en porcentaje estimado sobre el total de vacunos sacrificados en los 4 mataderos de Gipuzkoa.

La tabla nº 5 muestra la evolución del porcentaje de la prevalencia de cisticercosis en el territorio de Gipuzkoa, que pasa del 0,10% en 2005 a 0,02 en 2013 con una reducción considerable en el diagnóstico. Tal y como reporta García Castro (2003), la prevalencia en el Norte de España es de 0,54% y según Allepuz (2009) en España la prevalencia es de 0,02%, luego estos datos coinciden con los obtenidos en nuestro estudio.

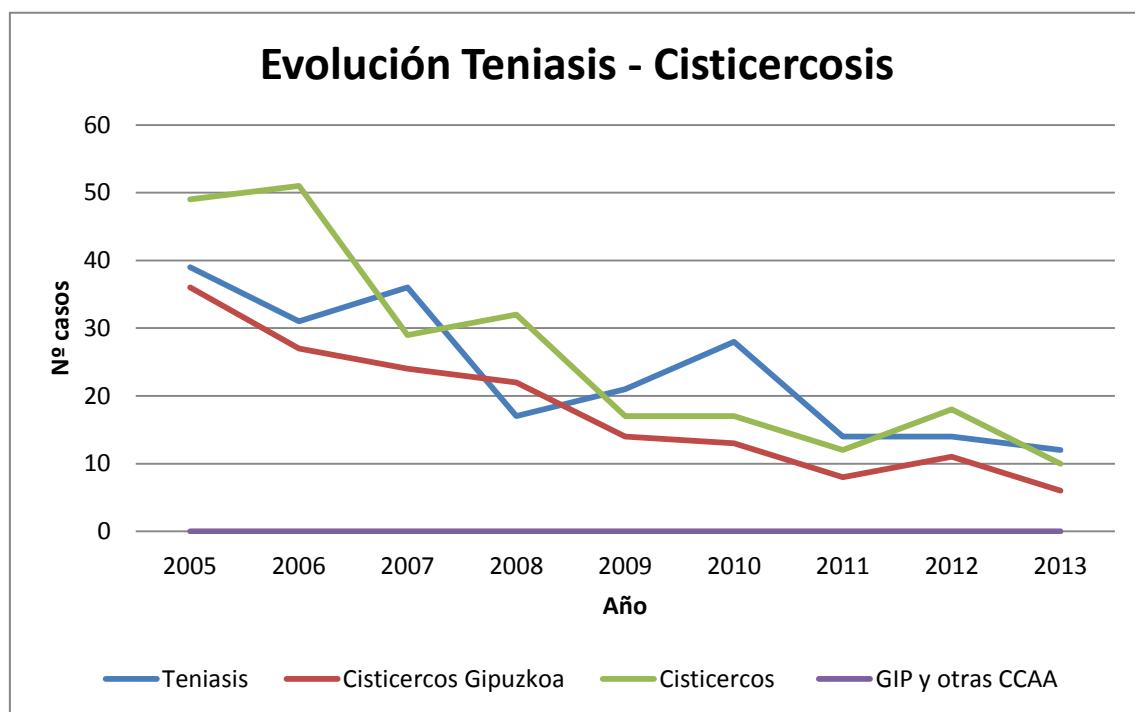
Tabla nº 5. : Nº de casos de teniasis y cisticercosis registrados en Gipuzkoa. 2005-2013

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Teniasis	39	31	36	17	21	28	14	14	12
Cisticercos Gipuzkoa	36	27	24	22	14	13	8	11	6
Cisticercos Gipuzkoa y otras CCAA	49 0,10%	51 0,10%	29 0,07%	32 0,08%	17 0,05%	17 0,04%	12 0,03%	18 0,04%	10 0,02%

- % estimado sobre el total de vacunos sacrificados

En el gráfico nº 2 se refleja la evolución de las dos formas parasitarias, el número de cisticercos totales presenta 3 picos en los años 2006, 2008 y 2012 que superan la casuística de las teniasis, en los 6 años restantes la cisticercosis se mantiene por debajo de la teniasis, esto podría ser explicado por el infradiagnóstico de la enfermedad en la inspección postmortem realizada en el matadero, según el dictamen científico de la EFSA sobre los riesgos de salud pública en la inspección de la carne de vacuno, la prevalencia real de la cisticercosis bovina puede ser de tres a diez veces mayor que la detectada en la inspección de rutina (Dorny y Praet, 2007). El consumo de carnes foráneas poco cocinadas, ej; sidrerías, asadores, restaurantes, domicilios particulares etc... también pueden aumentar los casos de teniasis.

Gráfico nº 2. Casos de *Cysticercus bovis* y *Taenia saginata* registrados por año en Gipuzkoa y otras comunidades autónomas. 2005-2013.



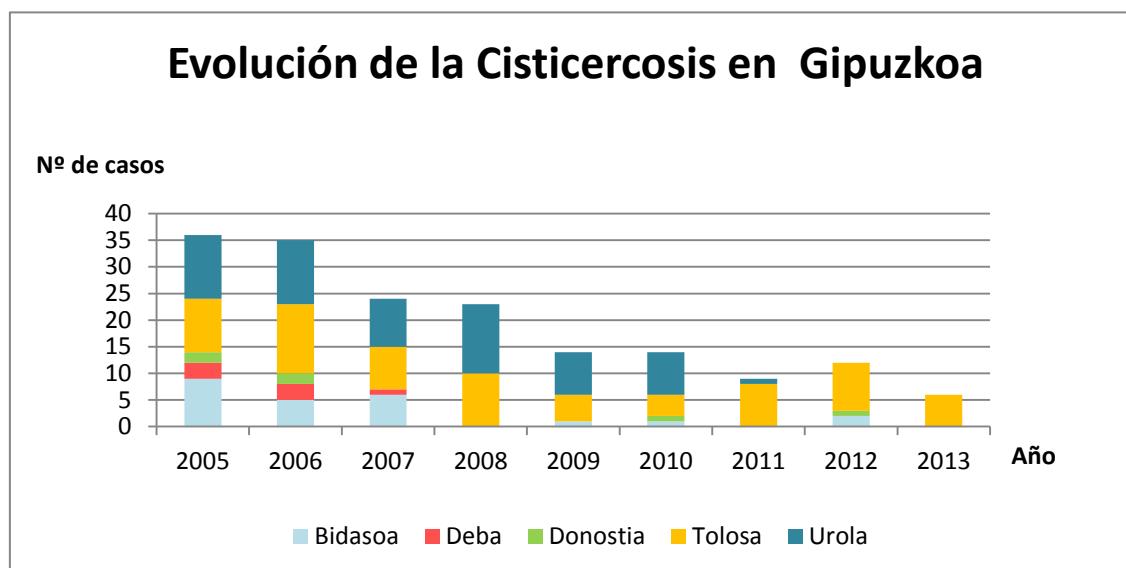
- Fuente; Registro de Actividad de Sacrificio y Decomisos en mataderos y SIM.

3.2.4.A Evolución de los casos de Cisticercosis distribuidos por año y comarcas de salud pública de Gipuzkoa

En la siguiente representación, Gráfico nº 3, se distribuyen los datos por años y comarcas. Gipuzkoa está compuesta por cinco comarcas de salud pública; Comarca Bidasoa (6 municipios), Comarca Deba (14 municipios), Comarca Donostia (1 municipio), Comarca Tolosa/Goierrri (56 municipios) y comarca Urola Kosta (11 municipios). Estas comarcas están compuestas por municipios y distinta densidad de población.

En este gráfico observamos que los casos se concentran en dos comarcas; Urola Kosta y Tolosa/Goierrri, estas son las que presentan mayor densidad de ganado en el territorio de Gipuzkoa. El hecho más destacable es que la comarca del Urola en los tres últimos años apenas registra casos de cisticercosis. La comarca de Tolosa presenta la evolución descendente pero mantenida hasta el 2013. Hay que destacar también que en el año 2012 se registraron 5 casos en una misma explotación de esta comarca.

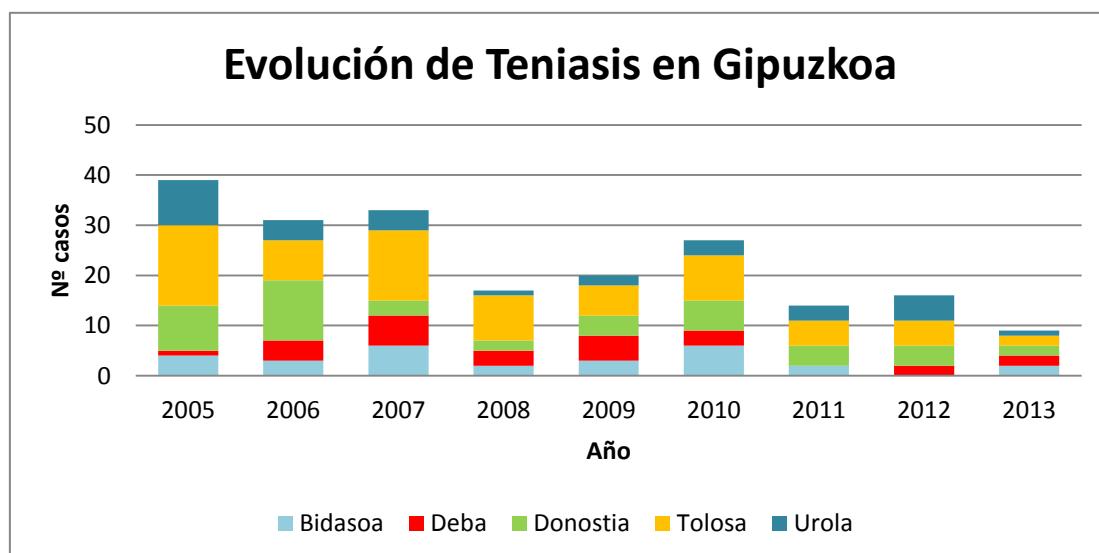
Gráfico nº 3. Casos de cisticercosis por año y comarca en el Territorio de Gipuzkoa 2005-2013.



3.2.4.B. Evolución de los casos de Teniasis distribuidos por años y comarcas de salud pública de Gipuzkoa

En el siguiente gráfico, nº 4, se distribuyen las teniasis por años y comarcas. Al valorar estos resultados hay que tener en cuenta la densidad poblacional de cada comarca; Comarca Bidasoa 148.984 habitantes, Comarca Deba 106.935 habitantes, Comarca Donostia 186.500 habitantes, Comarca Tolosa/Goierrri 198.537 habitantes y comarca Urola Kosta 72.862 habitantes (EUSTAT, 2013). En el caso de las teniasis la comarca más afectada es la de Tolosa/Goierrri (79 casos en total), seguida de Donostia (46 casos total), Urola Kosta (31 casos en total), Bidasoa (30 casos en total) y Deba (23 casos en total). La Comarca Tolosa/Goierrri es la que mayor número de casos presenta, siendo la de mayor densidad de población y ganado. Le sigue, en cuanto a casuística, la comarca de Donostia que es la segunda en desnsidad de población pero la última en densidad de ganado, hay que tener en cuenta que en este municipio se encuentran las mayores cadenas que comercialización carne foránea. Resaltar la comarca de Urola Kosta con la menor densidad de población pero tercera en casuística de teniasis, no podemos obviar que esta comarca presenta una gran densidad de ganado.

Gráfico nº4 Evolución de casos de Teniasis en las comarcas del Territorio de Gipuzkoa 2005-2013.



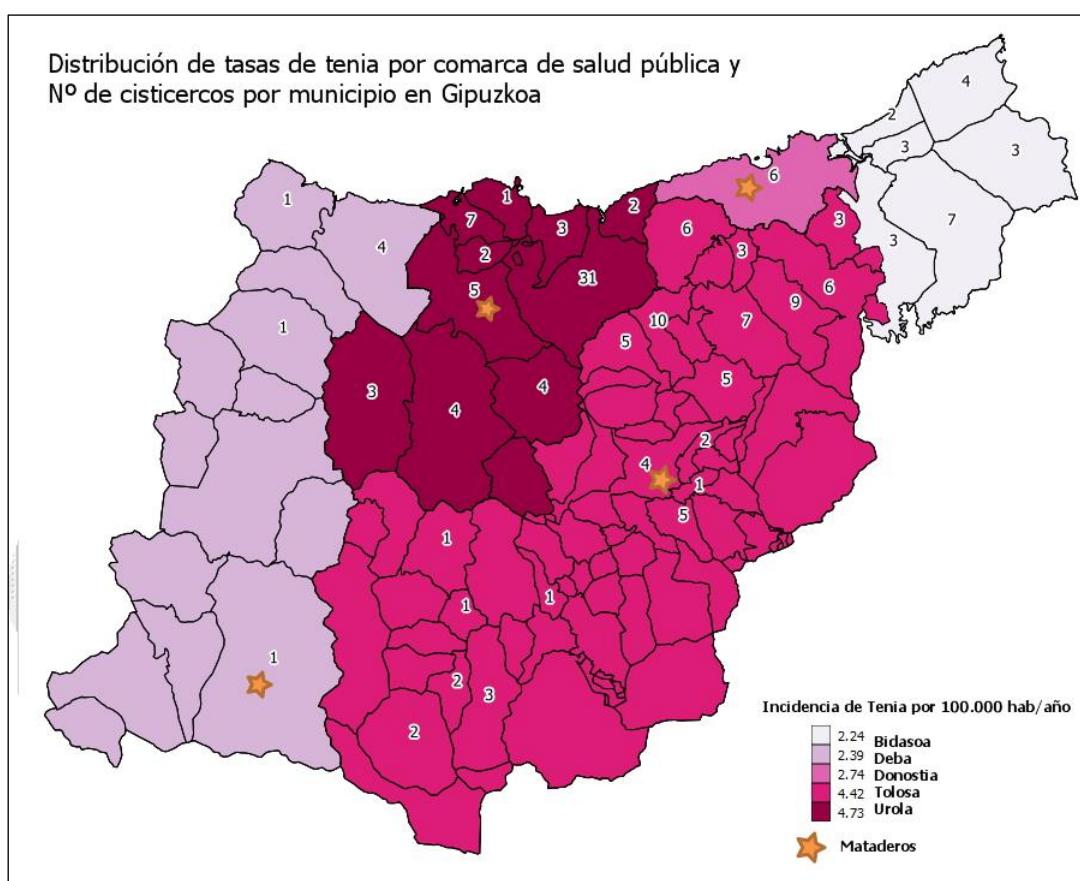
3.2.4.C Mapa de distribución geográfica en el Territorio de Gipuzkoa de los casos de teniasis cisticercosis .

La siguiente imagen representa la distribución geográfica en los nueve años de vigilancia, de los casos de Cisticercosis por municipios y la incidencia de la Teniasis en las comarcas de salud pública por 100.000 habitantes.

Este mapa se ha realizado mediante el programa GIS con la colaboración de la Unidad de Epidemiología, mediante la superposición de dos capas con los datos que se han registrado tanto en mataderos (cisticercosis) como en hospitales (teniasis).

En el mismo aparecen ubicados los cuatro mataderos de vacuno del Territorio de Gipuzkoa que son los que abastecen en su mayor parte las necesidades de sacrificio de ganado procedente de las comarcas.

Gráfico nº5. Mapa de distribución geográfica de los casos de Teniasis-cisticercosis en el Territorio de Gipuzkoa. Años 2005-2013



En cuanto a los casos de cisticercosis observamos que hay una distribución en torno a los **municipios** que están en primera línea de la cornisa litoral con 33 casos, hay que resaltar en segundo lugar un núcleo en la comarca de Urola de tres municipios con 38 casos y una segunda línea de localizaciones con municipios que presentan 69 casos. El resto de las cisticercosis están salpicadas en los pueblos del interior del territorio.

Por otra parte teniendo en cuenta el reparto por **comarcas** la mayoría de casos tanto en la población humana como animal se encuentran localizados en las comarcas del interior del Territorio donde las costumbres, tradición y hábitos culturales y gastronómicos están más instaurados, resultando más costosa su modificación.

Esta representación reafirma los argumentos expresados en los puntos anteriores ya que las comarcas del interior de Gipuzkoa son las que mayor densidad de ganado vacuno tienen. Además los factores predisponentes del Territorio de Gipuzkoa que se citan al principio de este informe, como son la climatología y la humedad, la orografía y el sistema de producción agro-ganadero, ayudan a cerrar el ciclo parasitario.

4.- CONCLUSIONES:

- ✓ El aumento del número de casos de cisticercosis bovina registrado en los mataderos de Gipuzkoa en los años 2000-2004 motivó la intervención de Salud Pública y el desarrollo de un programa de vigilancia activa con resultados favorables en el control del complejo parasitario teniasis-cisticercosis en Gipuzkoa.
- ✓ En los nueve años de vigilancia activa en el territorio de Gipuzkoa la casuística de la cisticercosis en el ganado vacuno ha descendido hasta 0.02%, y la de la teniasis humana que pasa del 3.25% de prevalencia a 1,68% en 2013, luego es una evolución deseable, resultado del trabajo realizado.
- ✓ El territorio de Gipuzkoa, aunque está catalogado como de baja incidencia, desde el punto de vista epidemiológico, mantiene la persistencia del ciclo parasitario, a pesar de las medidas de control aplicadas.
- ✓ El clima templado-húmedo, la orografía, el sistema de producción agro-ganadero, los hábitos de consumo, y el autoabastecimiento, contribuyen en el mantenimiento del ciclo parasitario en el Territorio.
- ✓ Las prácticas turísticas y actividades deportivas en la naturaleza y las malas prácticas higiénicas de los cuidadores del ganado, hacen que los pastos o el agua se contaminen de los huevos de *Taenia Saginata* eliminados por los individuos parasitados. En el análisis de datos realizado se observa que los parques y áreas naturales de recreo favorecen a la casuística.
- ✓ El bajo nivel de parasitación de las canales hace más difícil la visualización macroscópica de los quistes en la inspección, ello aumenta el infradiagnóstico en la inspección de las carnes.
- ✓ Las medidas preventivas adoptadas en el periodo de vigilancia no resultan suficientes para que el ciclo desaparezca. Sobre todo por la baja sensibilidad de la inspección.
- ✓ Para asegurar el diagnóstico de las carnes en el matadero es preciso complementar la inspección post-mortem de los animales procedentes de explotaciones con casos positivos, con test de detección rápida de aplicación en el matadero y el tratamiento por frío de las canales positivas.

- ✓ La *Taenia saginata* en seres humanos no es una enfermedad de declaración obligatoria por ello en la UE no existen datos representativos de su incidencia. Según los datos de las ventas de medicamentos cestodicidales (EFSA,2013), la incidencia podría ser estimada entre 0,5 y 1 por cada 100 000 habitantes. El que no se declaren los casos hace que no haya seguimiento de los mismos y que el ciclo continúe.
- ✓ Los casos de teniasis diagnosticados en la población, deben tener seguimiento hasta su curación así como vigilancia epidemiológica del entorno familiar.
- ✓ Hay que promocionar la salud en la población, en lo que respecta a este complejo parasitario, para que se conozcan los factores asociados y emitir algunos consejos como el de no defecar al aire libre durante las actividades deportivas o turísticas, no comer carne cruda o si lo hacen que haya sido previamente congelada.
- ✓ Es imprescindible implementar las tareas de intervención multidisciplinar y de coordinación entre las distintas áreas de trabajo de Sanidad Asistencial, Salud Pública, Sanidad Animal y Medio Ambiental, hasta llegar a eliminar la persistencia del ciclo parasitario en el Territorio de Gipuzkoa.
- ✓ Las nuevas directrices de la EFSA, descritas en el informe técnico y en el Dictamen científico publicados en 2013, aseguran la optimización del control oficial en la carne de vacuno a través de la implementación de inspecciones en granja y pruebas serológicas en los controles del matadero.

BIBLIOGRAFIA

Adonajto, A., Kozakiewicz, B., Pawlowski, Z.S., Rokossowski, N., 1976. Transmission of *Taenia saginata* in rural areas. *Wiad. Parazytolgii* 22, 499–501.

Allepuz, A., Napp, S., Picado, A., Alba, A., Panades, J., Domingo, M., & Casal, J. (2009). Descriptive and spatial epidemiology of bovine cysticercosis in north-eastern spain (catalonia). *Veterinary Parasitology*, 159(1), 43-48.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.09.027>

Cayo, F., Valenzuela, G., Paredes, E., Ruíz, V., Mamani-Linares, W., & Gallo, C. (2012). Prevalencia de *cysticercus bovis* según sexo, categoría y nivel de infección en ganado faenado en el sur de chile. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 3(2), 4-13.

Cayo-Rojas Faustina. (2011). A Review of Bovine Cysticercosis in Cattle Slaughtered: Prevalence, Distribution and Cyst Viability, *J Selva Andina Res Soc*, 1(1), 53-70.

Departamento de sanidad, Gobierno vasco. (2007). In Gobierno vasco (Ed.), Normalización del control oficial en mataderos de grandes especies de la C.A.P.V.

Dorny, P., Vercammen, F., Brandt, J., Vansteenkiste, W., Berkvens, D., & Geerts, S. (2000). Sero-epidemiological study of *taenia saginata*/ cysticercosis in belgian cattle. *Veterinary Parasitology*, 88(1), 43-49.

EFSA Journal (2013). Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (bovine animals)1. biohaz@efsaeuropa.eu

Scientific Report of EFSA (2013). Technical specifications on harmonised epidemiological indicators for biological hazards to be covered by meat inspection of bovine animals. zoonoses@efsaeuropa.eu

EFSA (2013). Meat inspection of bovine animals.

Eichenberger, R. M., Lewis, F., Gabriël, S., Dorny, P., Torgerson, P. R., & Deplazes, P. (2013). Multi-test analysis and model-based estimation of the prevalence of *taenia saginata* cysticercus infection in naturally infected dairy cows in the absence of a 'gold standard' reference test. *International Journal for Parasitology*, 43(10), 853-859. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpara.2013.05.011>

Eichenberger, R. M., Stephan, R., & Deplazes, P. (2011). Increased sensitivity for the diagnosis of *taenia saginata* cysticercus infection by additional heart examination compared to the EU-approved routine meat inspection. *Food Control*, 22(6), 989-992. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2010.11.033>

Elika. (2003). *Cisticercosis bovina*

FAO OMS Anteproyecto de directrices para el control de parásitos zoonóticos específicos en la carne: *trichinella* spp. y *cysticercus bovis*
ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/ccfh/ccfh45/fh45_05s.pdf

Hugas, M., Tsigarida, E., Robinson, T., & Calistri, P. (2007). Risk assessment of biological hazards in the european union. *International Journal of Food Microbiology*, 120(1–2), 131-135.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.06.007>

Lopes, W. D., Santos, T. R., Soares, V. E., Nunes, J. L., Mendonça, R. P., de Lima, R. C., Oliveira, G. P. (2011). Preferential infection sites of *cysticercus bovis* in cattle experimentally infected with *taenia saginata* eggs. *Research in Veterinary Science*, 90(1), 84-88.

Ilsøe, B., Kyvsgaard, N.C., Nansen, P., Henriksen, S.A., 1990a. A study on the survival of *Taenia saginata* eggs on soil in Denmark. *Acta Vet. Scand.* 31, 153–158.

Lopes, W. D. Z., Santos, T. R., Soares, V. E., Nunes, J. L. N., Mendonça, R. P., de Lima, R. C. A., Costa, A. J. (2011). Preferential infection sites of cysticercus bovis in cattle experimentally infected with taenia saginata eggs. *Research in Veterinary Science*, 90(1), 84-88. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.rvsc.2010.04.014>

Miguel González, L., Montero, E., Puente, S., López-Velez, R., Hernández, M., Sciutto, E., Gárate, T. (2002). PCR tools for the differential diagnosis of taenia saginata and taenia solium taeniasis/cysticercosis from different geographical locations. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 42(4), 243-249. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0732-8893\(01\)00356-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0732-8893(01)00356-X)

Monteiro, L. L., Pinto, P. S. A., & Dias, F. S. (2006). Evaluation of the ELISA test for the antibody detection in cattle naturally and experimentally infected with cysticercus bovis. *Veterinary Parasitology*, 141(3–4), 260-263. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.05.017>

Murrell, K., Dorny, P., & World Health Organization. (2005). *WHO/FAO/OIE guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis* OIE Paris.

Onyango-Abuje, J., Hughes, G., Opicha, M., Nginyi, K., Rugutt, M., Wright, S., & Harrison, L. (1996). Diagnosis of *taenia saginata* cysticercosis in kenyan cattle by antibody and antigen ELISA. *Veterinary Parasitology*, 61(3), 221-230.

Opinión of the Scientific Panel on Biological Hazards on the “Risk assessment of a reviser inspection of slaughter animals in áreas wth low prevlence of Cysticercus”<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/176.pdf>

Van Kerckhoven, I., Vansteenkiste, W., Claes, M., Geerts, S., & Brandt, J. (1998). Improved detection of circulating antigen in cattle infected with taenia saginata metacestodes. *Veterinary Parasitology*, 76(4), 269-274. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00226-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00226-4)

Wanzala, W., Kyule, N., Zessin, K., Onyango-Abuje, A., Kang'ethe, K., Ochanda, H., & Harrison, J. (2007). Evaluation of an antigen-ELISA in the diagnosis of bovine cysticercosis in kenyan cattle. *Parasitology Research*, 100(3), 539-548.

Wanzala, W., Onyango-Abuje, J., Kang'ethe, E., Zessin, K., Kyule, N., Ochanda, H., & Harrison, L. J. (2004). Control of taenia saginata by post-mortem examination of carcasses. *African Health Sciences*, 3(2), 68-76.

BASE LEGAL

Reglamento (CE) Nº853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

Reglamento (CE) Nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

Reglamento (CE) N^a 1099/2009 del Consejo de 24 de septiembre de 2009 relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.

Real Decreto 1940/2004 de 27 de Septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos. BOE n^o 237.

Real Decreto 617/2007, de 16 de mayo, por el que se establece la lista de las enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación, BOE n^o 118.

Decreto 218/2000, de 7 de noviembre, por el que se dictan normas sanitarias en relación con las necesidades personales del criador.