

TRIQUINELOSIS

Dr. Rafael Calero Carretero.

IX Jornadas Científicas sobre Alimentación y Jornadas Gastronómicas Hospitalarias.

Granada, 23 octubre 2000-11-17

El campo de la atención veterinaria no se limita a ayudar a la producción de alimentos en abundancia y calidad, sino que debe atender a proteger a la humanidad de las enfermedades de los animales (zoonosis) y de aquellas que pueden ser vehiculadas por los alimentos, que en definitiva es la **mejora de la salud pública.**

La preocupación por la **higiene de la carne** es tan antigua como el hombre, pues desde siempre se ha tratado de seleccionar la adecuada y de eliminar la alterada. En principio se encargaban de ello los **Jefes de tribus o clanes**, después los **sacerdotes**, al unirse con las prácticas religiosas y de ofrenda a los dioses, sin duda motivado porque el destino final de las ofrendas era el consumo, bien por el pueblo o por estos mismos sacerdotes.

Como consecuencia surgen **figuras encargadas del control** de carnes a lo largo de la historia, que se agrupan resumidamente en el **cuadro nº 1.**

Todo ello ha motivado que se dicten disposiciones y reglamentaciones (Cédulas, Fueros, Privilegios, Ordenanzas, Órdenes, Decretos, Leyes, Directivas y Reglamentos) que actúen como reglas de juego de las costumbres y prácticas establecidas que se recogen esquemáticamente en el **cuadro nº 2.**

Se pueden entresacar:

- **Leyes de Maní en la India.**
- **Código de Hammurabi.**
- **Actuaciones de los Sacerdotes de Sehmek en Egipto.**
- **Los Preceptos del Thalmud** respecto al cerdo “os será inmundo porque tiene la pezuña hundida y no rumia”.
- **Prácticas Romanas 300 años a.C.**, sacrificaban los animales en el foro en presencia de los dioses y tiraban los despojos al Tiber, debido al mal olor se fueron alejando del centro y terminaron confinando las matanzas en los

- mataderos, con lo que establecieron un sistema de carnización que exportaron al mundo.
- **Breviario Cuni de la España Árabe**, da normas sobre el “lucrativo arte de la carnicería”.
 - En **Córdoba hacia 1319** existían carnicerías específicas para judíos, moros y cristianos y el Rey Alfonso XI mandó que fueran quitadas, construyendo 7 nuevas y concedió el disfrute al **Cabildo Eclesiástico**.
 - **Fijación de horarios de venta**, según la época del año, 8 h. en invierno y 7 h. en verano.
 - **Limpiar con agua y cepillar las tablas**, en viernes o sábados, y comprobación por los “fieles” de su realización.
 - **Exigencias en Granada del uso del delantal blanco**, por los carniceros.
 - En **1466** se habían establecido **Inspecciones** para comprobar las condiciones sanitarias de los locales donde se preparaba la carne y se vendían alimentos.
 - **Concentración en las carnicerías del sacrificio de animales**, para el abastecimiento público desde épocas tempranas en España, esta situación se ha mantenido hasta que el sistema se ha absorbido por los mataderos de “poca capacidad”.
 - Durante los **siglos XV, XVI y XVII** las misiones relacionadas con la inspección y control de alimentos recayeron en los **Ayuntamientos**, después, a medida que el comercio y el abastecimiento se fue ampliando en el espacio, se extendió a los **Gobiernos Provinciales y Nacionales**, hoy día llega a las **Autoridades Supranacionales**.

A pesar del eufemismo de **Casas de Mendoza en 1846**, por el que sostenía que en España las enfermedades contagiosas eran escasas en los animales, debido al buen clima, amplios abrevaderos y excelentes pastizales, y por lo tanto las normas y leyes deberían estar dirigidas a evitar la entrada de los procesos morbosos desde Europa, mas que impedir su propagación en el interior de nuestro país. Durante el siglo se desarrollaron muchas epizootias que ocasionaron pérdidas ganaderas y muertes de personas, entre ellas la que se denominaba **Lepra del cerdo** (Triquinelosis).

En **1876** se produce un **brote de Triquinelosis en Villar del Arzobispo (Valencia)** que motiva a las autoridades a dictar la **Orden de 18 de julio de 1878**, que hace obligatorio someter a la inspección triquinoscópica los cerdos sacrificados para el abastecimiento público, el privado quedaba exceptuado, en Alemania se había hecho en 1863, 120 años después la orden de 26 de enero de 1996 regula los métodos oficiales de inspección, en homologación con el resto de la UE.

En el **cuadro nº 3** se recogen las principales etapas del **descubrimiento del parásito** y en el **cuadro nº 4** se presenta la **Taxonomía**, de acuerdo con los **esquemas clásicos** que atienden a sus características morfológicas, que se refieren al tamaño, posición de la vulva, su naturaleza vivípara y la capacidad de encapsulamiento en el hospedador.

En 1961, como consecuencia de los estudios realizados sobre diferentes aislados, se encontraron diferencias más o menos profundas en función de los aspectos que se consideraban, por lo que surge el problema de la **especiación**, cuyas causas fundamentales son la existencia de enorme **inespecificidad** y el **gran espectro de especies hospedadoras** susceptibles a este parásito, por ello en el cuadro nº 5 se muestran los **métodos** de estudio estandarizados que se utilizan en el procedimiento y en el **cuadro nº 6** se reflejan las existentes (5 especies y 3 taxones de estatus incierto).

Es interesante recordar la morfología de cara al control y a la epidemiología, que se tratarán más adelante, de este modo en los **cuadros nº 7, 8, 9, 10, 11 y 12** se reflejan los caracteres más sobresalientes, tamaño de 1 – 1,5 mm x 0,03 mm los machos y 2,5 – 3,5 mm x 0,05 mm las hembras.

El Ciclo evolutivo demuestra que es un nematodo autoheteroxeno y con una serie de particularidades desde que un hospedador ingiere las larvas encapsuladas infestantes hasta que se instalan otras, descendientes de aquellas, en los músculos de otro hospedador, cuyo proceso dura **35 días** y que se esquematiza en el **cuadro nº 13**.

Como consecuencia de ello, el animal o la persona parasitado manifiesta un **cuadro clínico** con una sintomatología y unas lesiones que varían en función de la dosis infestante y la especie animal de que se trate y que se resumen en el **cuadro nº 14**.

Las particularidades de la **epidemiología** dependen de la especie de *Trichinella* de que se trate y en general se dan dos ciclos fundamentales, el **sinantrópico** y el **parantrópico**, que envuelven a diferentes especies animales y territorios, que además pueden imbrincarse, todo lo cual se expone en los **cuadros nºs 15, 16, 17 y 18**. La lista de **especies hospedadoras y datos de incidencia y brotes** se recoge en el **cuadro nº 19**, abarca a 32 familias y 152 especies diferentes.

El **diagnóstico** de la enfermedad se puede alcanzar desde multitud de puntos de vista, por lo que existen muchos métodos que se sistematizan en

el **cuadro nº 20**, solo se van a analizar mas en profundidad los que sirven para la detección del parásito en la carne y están reconocidos como **oficiales**, para uso en la Unión Europea y otro de especial interés con perspectivas de poder ser implantado y que es oficial en Holanda actualmente.

Cabe destacar el **método ELISA** , basado en el marcado de una molécula implicada en la reacción inmunológica con una enzima y que se hace visible por la adición de un suero cromógeno y mensurable por fotometría, las **condiciones se recogen en el cuadro nº 21 y esquemas**.

La **Triquinoscopia** es uno de los más antiguos puesto en práctica para la lucha contra esta enfermedad, ha perdurado a lo largo de los años, aunque *adolesce de inconvenientes*, sus **pormenores se ofrecen en el cuadro nº 22 y esquemas**.

Los **Métodos de Digestión Artificial** son también clásicos y oficialmente aprobados y estandarizados y sus **especificaciones se presentan en el cuadro nº 23 y esquemas**.

Como **conclusiones se puede afirmar que en el control de la enfermedad hay que tener en cuenta lo siguiente:**

- Existe falta de Educación sanitaria en la población, sobre todo en sus aspectos de concienciación.
- Hay cierto nivel de deficiencias en la Inspección, en especial:
 - * Sistemática y Aparataje.
 - * Matanzas domiciliarias.
 - * Cacerías.
 - *La dotación de veterinarios no se corresponde con las necesidades reales.
 - *Las presiones comerciales impiden la plena aplicación de las normas.
 - + Muestreo
 - + Correlación entre muestra y canal
 - + Fatiga del inspector
- La idiosincrasia de la enfermedad hace más difícil su eliminación, debido a:
 - Dificultad de detección de infestaciones suaves.
 - Amplia distribución territorial.
 - Gran espectro de especies sensibles.

- Pueden coexistir en una zona persona y animales domésticos no afectados y animales silvestres infestados, lo que obliga a sondeos epidemiológicos serológicos.
- La sociología alimentaria actual, con la adopción de hábitos de consumo de carne poco tratada o de especies exóticas, obliga a tenerlos en cuenta en los planteamientos de lucha.
- La historia epidemiológica de esta zoonosis aconseja que no deben ser abandonadas las medidas de prevención y vigilancia, aún cuando las tasas de incidencia sean bajas.
- Los programas de inspección sistemáticos tienen una rentabilidad en los estudios de Coste/Beneficio del orden del 81,19%, a los que habría que añadir los sociales y de impacto comercial.

BIBLIOGRAFIA

- CAMPBELL, W.C., 1983.- Trichinella and Trichinosis. Edit. Plenum
Pres. New York**
- CAMPBELL, W.C. et. al., 1994.- Trichinellosis. Edit. Istituto
Superiore di Sanità Press. Roma**
- NAVARRETE, I. et. al., 1991.- Programas de acciones contra la
Triquinelosis. Edit. Universidad de
Extremadura. Badajoz**
- TANNER, C.E. et. al., 1989.- Trichinelosis. Edit. Consejo Superior de
Investigaciones Cientificas. Madrid**

PROFESIONES RELACIONADAS
CON LA INSPECCIÓN Y CONTROL
DEL COMERCIO DE LA CARNE.

JEFES DE TRIBUS

SACERDOTES

INSPECTORUM CIBORUM

ALMUTAZAFES

CREDENCIEROS

FIELES

VEEDORES

REVISORES

VIGARIOS

ZABAZOQUES

ALBEYTARES

PROFESORES

VETERINARIOS

¿TECNÓLOGOS ALIMENTOS ?

PANORAMA DE LAS PRINCIPALES DISPOSICIONES
RELATIVAS A LA INSPECCIÓN DE CARNES
EN CENTROS DE SACRIFICIO Y VENTA.

FUERO DE LEÓN	1020
FUERO DE CUENCA	1120
FUERO VIEJO DE MADRID	1202
FUERO DE BRIHUEGA	1221
ORDENANZAS DEL CONSEJO DE OVIEDO	1274
REAL CÉDULA DE ENRIQUE IV	1466
ORDENANZAS DE MADRID	1500
ORDENANZAS DE CÓRDOBA	1546
ORDENANZAS DE VALLADOLID	1552
ORDENANZAS DE MÁLAGA	1611
REGLAMENTO DE SEVILLA	1632
REAL CÉDULA DE FELIPE V	1734
AUTOS DEL REAL SUPREMO CONSEJO DE S.M.	1772
REAL ORDEN	(20-01-1834)
REGLAMENTO DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID PARA INSPECTORES DE MATADEROS	(18-10-1842)
REAL DECRETO	(17-03-1847)
* REGLAMENTO PARA LA INSPECCIÓN DE CARNES EN PROVINCIAS	(25-02-1850)
LEY DE SANIDAD	1855
REAL ORDEN QUE REGLAMENTA LA INSPECCIÓN DE CARNES	(25-02-1859)

REAL ORDEN PARA INSPECTORES VETERINARIOS DE MATADEROS Y CARNES	(8-03-1865)
CIRCULAR	(2-04-1866)
LEY MUNICIPAL	(2-10-1877)
REAL ORDEN	(18-07-1878)
REAL ORDEN	(18-02-1885)
REAL ORDEN	(1-02-1889)
INSTRUCCIÓN GENERAL DE SANIDAD	(12-01-1904)
* REGLAMENTO DE MATADEROS	(6-04-1905)
DECRETO DE REGLAMENTO DE SERVICIOS VETERINARIOS	(22-03-1906)
REGLAMENTO DE CONTROL Y VIGILANCIA DE LOS ALIMENTOS (CAE)	(22-12-1908)
REGLAMENTO DE ZOONOSIS	(17-05-1917)
REGLAMENTO DE EPIZOOTIAS	(30-08-1917)
* REGLAMENTO DE MATADEROS	(5-12-1918)
* REAL ORDEN SOBRE MATADEROS INDUSTRIALES	(14-09-1924)
REGLAMENTO DE SANIDAD MUNICIPAL	(9-02-1925)
* REAL DECRETO SOBRE VETERINARIOS HIGIENISTAS Y FUNCIONES EN LAS ZONAS CHACINERAS	(18-06-1930)
DECRETO SOBRE ORDENACIÓN DE ZONAS CHACINERAS Y MATADEROS INDUSTRIALES	(12-03-1931)
LEY DE BASES DE GANADERÍA	(7-12-1931)
LEY DE BASES DE SANIDAD NACIONAL	(25-11-1944)
* ORDEN SOBRE FUNCIONES DE INSPECTORES DE ZONAS CHACINERAS	(19-11-1945)

ORDEN SOBRE MISIONES DE INSPECTORES VETERINARIOS EN LAS FÁBRICAS CHACINERAS	(3-06-1947)
LEY DE EPIZOOTIAS	(20-12-1952)
* REGLAMENTO PROVISIONAL DE MATADEROS, ALMACENES FRIGORÍFICOS Y MANIPULACIÓN DE CARNES Y PESCADOS FRESCOS	(31-01-1955)
DECRETO APRUEBA EL REGLAMENTO DE EPIZOOTIAS Y ZONOSIS	(4-02-1955)
DECRETO 2484/67. CÓDIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL	(17-10-1967)
* REAL DECRETO 3263/76. REGLAMENTO TÉCNICO-SANITARIO DE MATADEROS, SALAS DE DESPIECE, CENTROS DE CONTRATACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE CARNES Y DESPOJOS	(4-02-1977)
REAL DECRETO 1644/81 MODIFICA EL R.D. 3263/76 Y FIJA CONDICIONES DE LOS MATADEROS MUNICIPALES	(5-08-1981)
REAL DECRETO 1945/83 INFRACCIONES Y SANCIONES EN MATERIA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR Y LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA	(15-07-1983)
REAL DECRETO 2505/83 REGLAMENTO SOBRE MANIPULADORES DE ALIMENTOS	(20-09-1983)
REAL DECRETO 333/84 MODIFICA EL R.D. 3263/76	(22-02-1984)
REAL DECRETO 804/84 PLAN INDICATIVO DE MATADEROS	(17-04-1984)
LEY 26/84 GENERAL PARA LA DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS	
LEY 14/86 GENERAL DE SANIDAD	
REAL DECRETO 1423/87 NORMAS SOBRE SUSTANCIAS DE ACCIÓN HORMONAL Y TIROSTÁTICOS DE USO EN LOS ANIMALES	(23-11-1987)

- * **REAL DECRETO 1262/89 PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE RESIDUOS EN LOS ANIMALES Y CARNES FRESCAS** (26-10-1.989)
- * **REGLAMENTO 2377/90/CE Y SIGUIENTES SOBRE LÍMITES DE RESIDUOS DE MEDICAMENTOS LEY 25/90 DEL MEDICAMENTO**
- REAL DECRETO 1712/91. REGISTRO GENERAL SANITARIO DE ALIMENTOS** (4-12-1.991)
- * **REAL DECRETO 147/93. CONDICIONES SANITARIAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CARNES FRESCAS** (12-03-1.993)
- REAL DECRETO 2491/94 MEDIDAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES CONTRA AGENTES PRODUCTORES DE ZONOSIS** (23-12-1.994)
- REAL DECRETO 54/95 PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES EN EL MOMENTO DEL SACRIFICIO O MATANZA** (15-02-1.995)
- * **REAL DECRETO 109/95. MEDICAMENTOS VETERINARIOS** (3-03-1.995)
- * **REAL DECRETO 2207/95. NORMAS DE HIGIENE RELATIVAS A LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS** (27-02-1.996)
- * **REAL DECRETO 315/96 MODIFICA R.D. 147/93** (6-04-1.996)
- * **ORDEN 17-1-96. DETECCIÓN DE TRIQUINA EN LAS CARNES FRESCAS PROCEDENTES DE ANIMALES DOMÉSTICOS EN LA ESPECIE PORCINA Y EQUINA** (25-01-1.996)

CUADRO N° 3

PRINCIPALES ETAPAS DEL DESCUBRIMIENTO DE TRICHINELLA

- 1835 Primera descripción por larvas de Paget y Owen.
- 1846 Primera observación de quistes en carnes de cerdo por Leidy.
- 1851 Transmisión del parásito a perros por ingestión de carne contaminada por Herbat.
- 1860 Descubrimiento de la patogenicidad, letalidad y transmisión al hombre por ingestión de carne de cerdo por Zenker.
- 1859-60 Descripción de las diferentes fases del ciclo evolutivo del parásito por Wirchow, Leuckart y Zenker.
- 1862 Diagnóstico realizado por biopsia muscular por Friedreich.
- 1863 Institución en Alemania (Bruswick) del control de carnes de cerdo por triquinoscopia.
- 1895 Denominación del parásito *Trichinella spiralis* por Railliet.
- 1972 Descubrimiento de ¿subespecies?! en URSS:
T. pseudospiralis por Garkavi
T. nelsoni por Britov y Boev
T. nativa por Britov y Boev
- 1988 Creación de un Centro de referencia en Roma el Instituto Superior de Sanidad.
- 1990 Se proponen 4 taxones mayores.
T. spiralis, T. pseudospiralis, T. nativa y T. nelsoni.
- 1992 Se proponen 5 especies y 3 taxones de estatus incierto.

CUADRO N° 4

TAXONOMIA DE TRICHINELLA (DICK, 1983)

Reino:	ANIMAL
Subreino:	METAZOA
Phylum:	NEMATHELMINTES
Clase:	ADENOPHOREA ó APHASMIDIA
Orden:	ENOPLIDA (Chitwood, 1933)
Superfamilia:	TRICHUROIDEA (Railliet, 1895)
Familia:	TRICHINELLIDAE (Ward, 1907)
Subfamilia:	TRICHINELLINAE (Ramson, 1911)
Género:	TRICHINELLA
Especies:	T. SPIRALIS (Owen, 1835)
mayores	T. NATIVA (Britov y Boev, 1972)
	T. NELSONI (Britov y Boev, 1972)
	T. PSEUDOSPIRALIS (Garkavi, 1972)
	T. BRITTOVI (Pozio et al. 1992)

CUADRO N° 5

PARÁMETROS ESTANDARIZADOS PARA LA ESPECIALIZACIÓN DEL GÉNERO TRICHINELLA.

* CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

- Establecimiento intestinal
- Permanencia en intestino.
- Localización intestinal.
- Fertilidad de adultos.
- Ritmo de evolución de estadios larvarios.
- Ritmo de maduración.
- Características reproductivas.
- Reacción inflamatoria muscular.
- Infectividad.
- Susceptibilidad de un hospedador en diferentes etapas.
- Virulencia.
- Resistencia a factores medioambientales.

* CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

- Capacidad de formación de cápsula larvaria.
- Configuración del sticosoma.
- Posición vulvar.
- Tamaño.
- Diferencias ultraestructurales en pseudobursa.
- Papilas circuncloanales.

* AISLAMIENTO REPRODUCTIVO

- Capacidad de cruzamiento o hibridamiento entre poblaciones con descendencia viable.

* GENOMA

- Estudio de los fragmento ADN.
- Técnicas polimórficas RAPD.
- Enzimas de restricción.

* ESTUDIO ISENZIMÁTICO ELECTROFORÉTICO

- Con 12 a 25 enzimas diferentes se establecen patrones T1 a T7.

* RESISTENCIA A DIFERENTES TEMPERATURAS

- Permanencia de la capacidad infestante tras conservación a temperaturas/tiempos que van desde -25 ° C/ 2 semanas a 59° C/ 45 minutos.

* CARACTERÍSTICAS INMUNOLÓGICAS

- Por medio del empleo de inmunidad cruzada IFI, ELISA, ELECTROFORESIS.

* RESISTENCIA A LOS ANTIHELMINTICOS

- Hay en desuso.

CUADRO Nº 6
ESPECIACIÓN DEL GÉNERO TRICHINELLA.
POZIO et al. (1992) y SOULE et al. (1992)

T1 : T. SPIRALIS (sensu estricto)

- Cosmopolita
- Resistencia - 10° C a +28°C
- Ciclo sinantrópico y parantropico
- Animales domésticos, salvajes
- Hombre

T2 : T. NATIVA

- T. nativa tipo I (Zarlenga y Murrel, 1989)
- T. nativa (Boev, 1983)
- Zonas árticas y subárticas.
- Resistencia - 30° C a + 17° C.
- Mamíferos salvajes.
- Hombre.

T3 : T. BRIOVI

- Zonas paleárticas (España).
- Resistencia -3° C a + 26° C
- Ciclos sinantrópico y parantropico.
- Hombre.

T4 : T. PSEUDOSPIRALIS

- Cosmopolita.
- Resistencia - 0° C a + 25° C.
- Aves (L1 sin cápsula) y mamíferos.

T5 : T. SPIRALIS- 5

- T. S. nativa tipo 2 (Zarlenga y Murrel, 1989)
- Zonas neoárticas.
- Resistencia - 5° C a + 22° C.
- Animales salvajes (oso negro USA)

T6 : T. SPIRALIS - 6

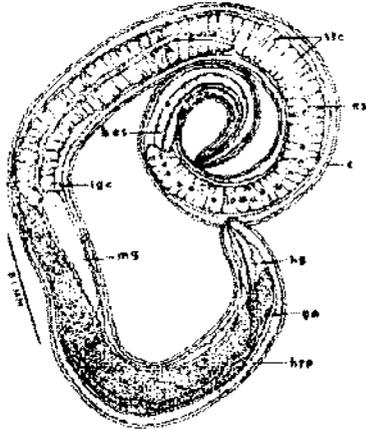
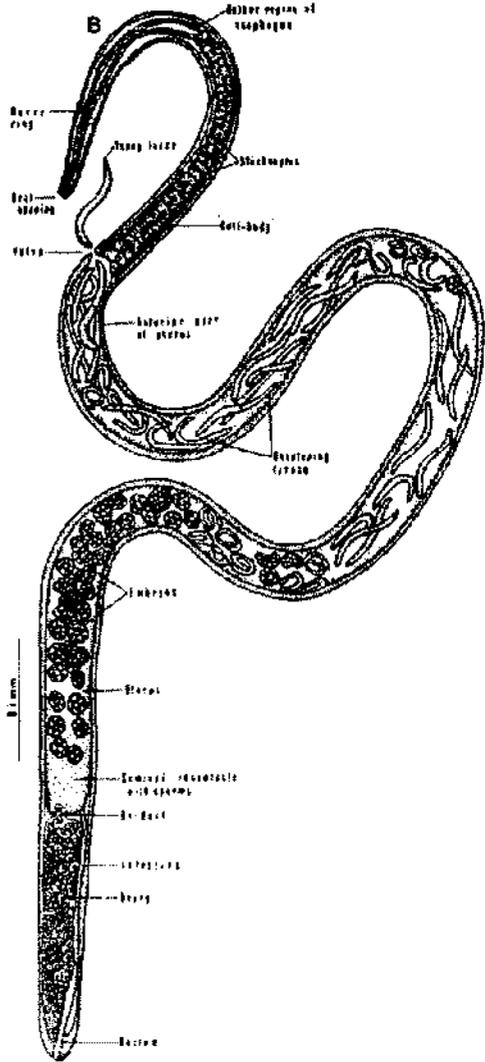
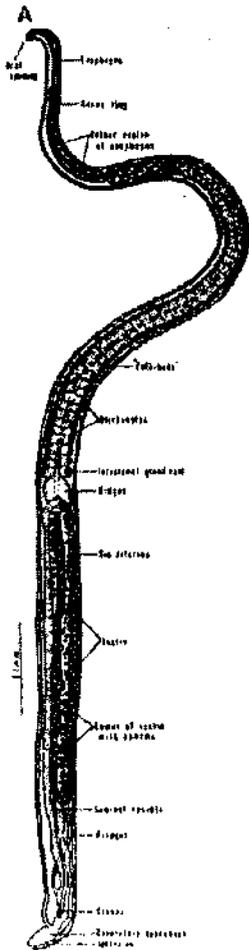
- T. S. nativa tipo 3 (Zarlenga y Murrel, 19899)
- Zonas neoárticas
- Resistencia - 10° C a + 22° C
- Mamíferos salvajes

T7 : T. NELSONI

- Zona Kenia y Tanzania
- Resistencia + 29°C a + 30° C
- Mamíferos salvajes.

T8 : T. SPIRALIS- 8

- Zona subtropical surafricana.
- Resistencia + 18° C a + 25° C.
- Carnívoros salvajes.



CUADRO N° 7



CUADRO N° 8



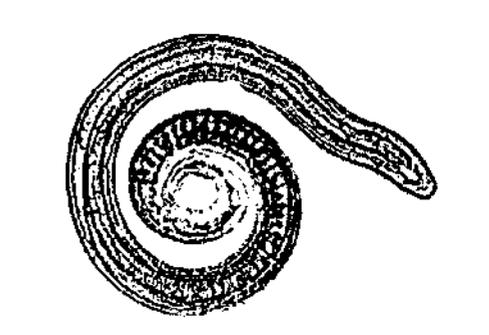
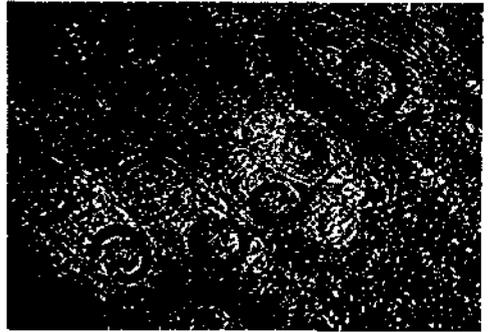
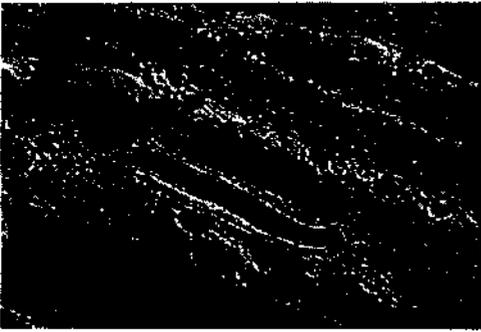
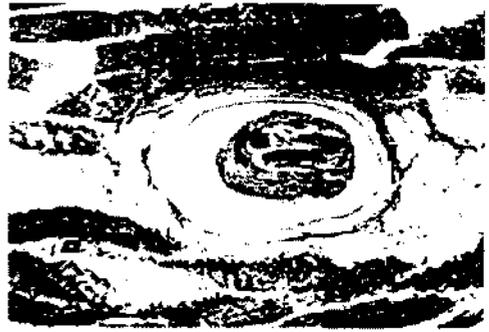
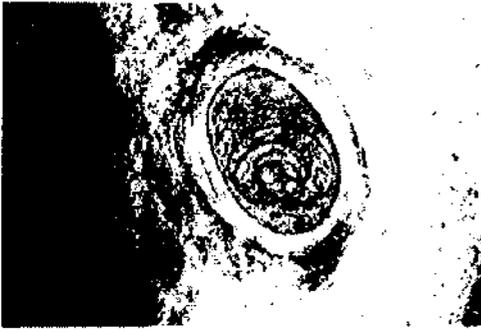
CUADRO N° 9

CUADRO N° 10





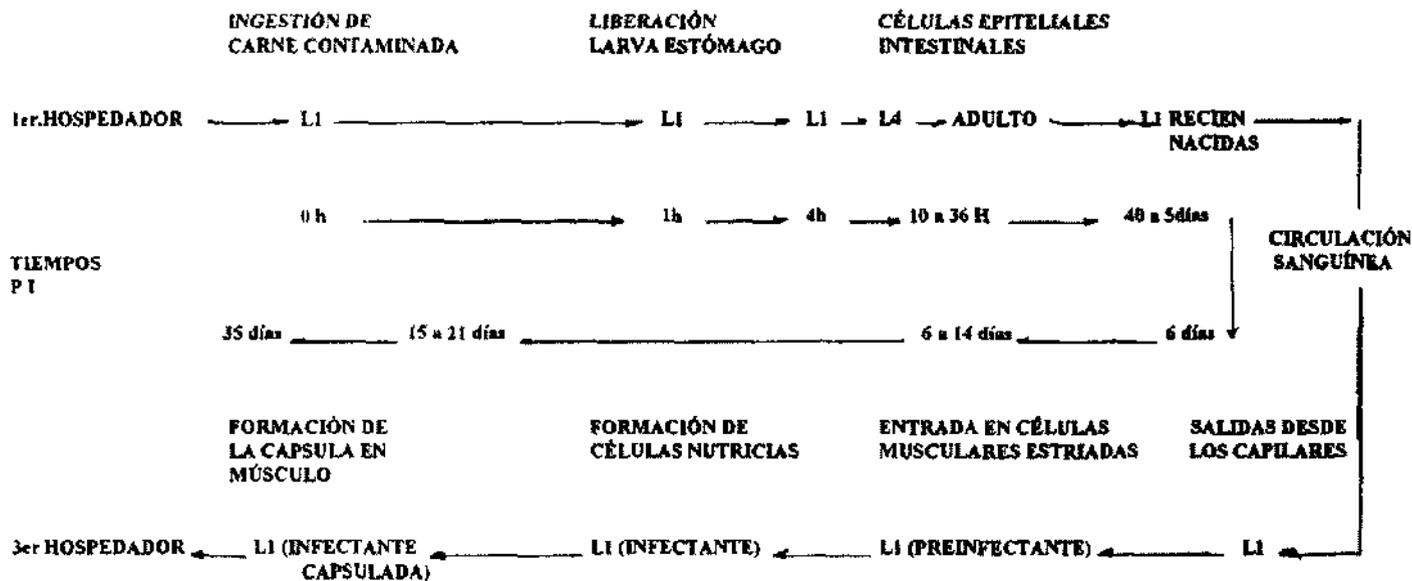
CUADRO N° 11



CUADRO N° 12

CUADRO N° 13
CICLO BIOLÓGICO DE TRICHINELLA

EASE INTESTINAL



EASE MUSCULAR

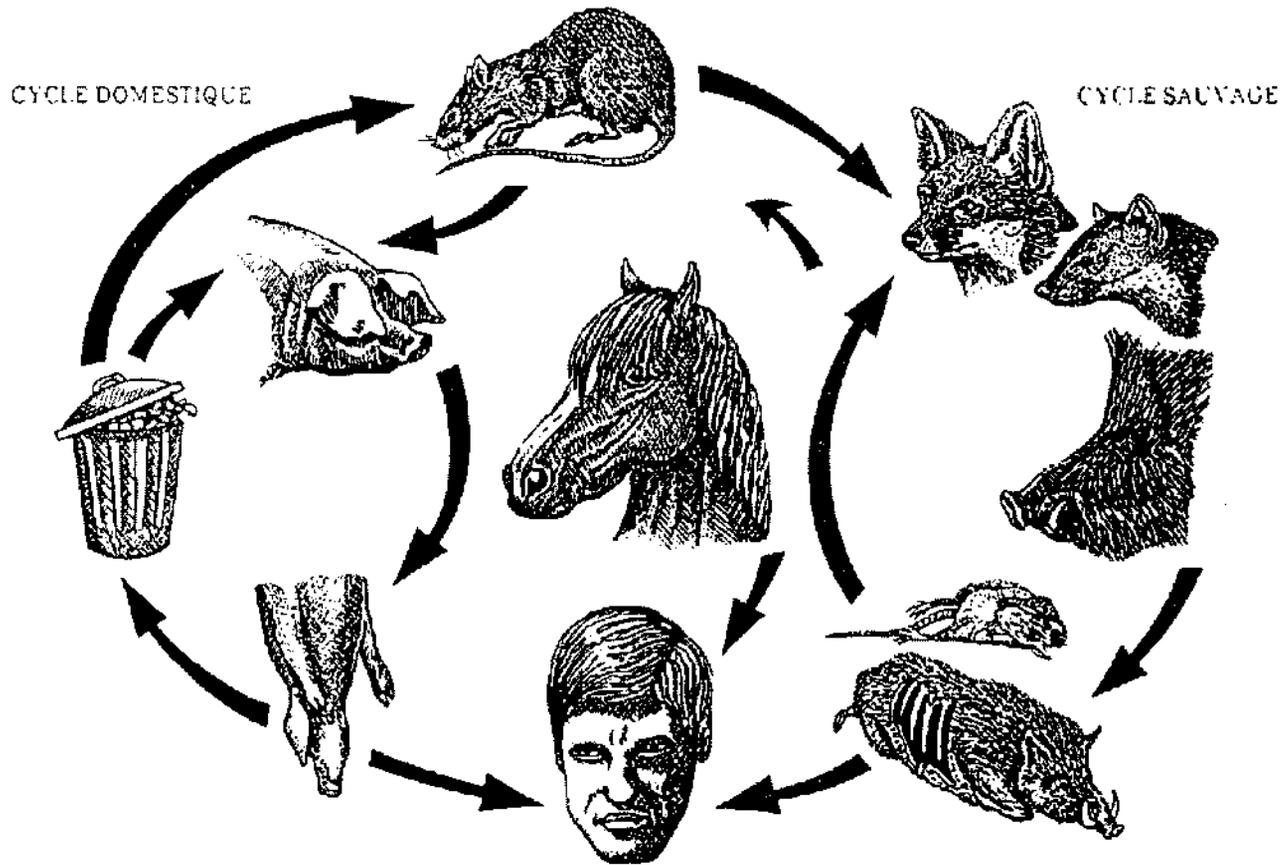
CUADRO N° 14

CUADRO CLÍNICO DE TRIQUINELOSIS

<u>TIEMPO</u>	<u>MANIFESTACIONES</u>
0	Infestación por ingestión de carne con larvas.
5 - 15 días	PERIODO DE INCUBACIÓN. Fiebre, mialgias, edema periorbital, eosinofilia.
1 - 8 semanas	TRIQUINELOSIS AGUDA. Síntomas anteriores y diarreas, vómitos, dolor abdominal, afecciones motrices oculares, disnea, bronconeumonía, afecciones neurológicas, oliguria, muerte.
3 meses a 3 años	ESTADO DE CONVALESCENCIA Síntomas reumatológicos, eosinofilia.
Varios años	INFECCIÓN ASINTOMÁTICA Permanencia de larvas enquistadas en músculos calcificadas.

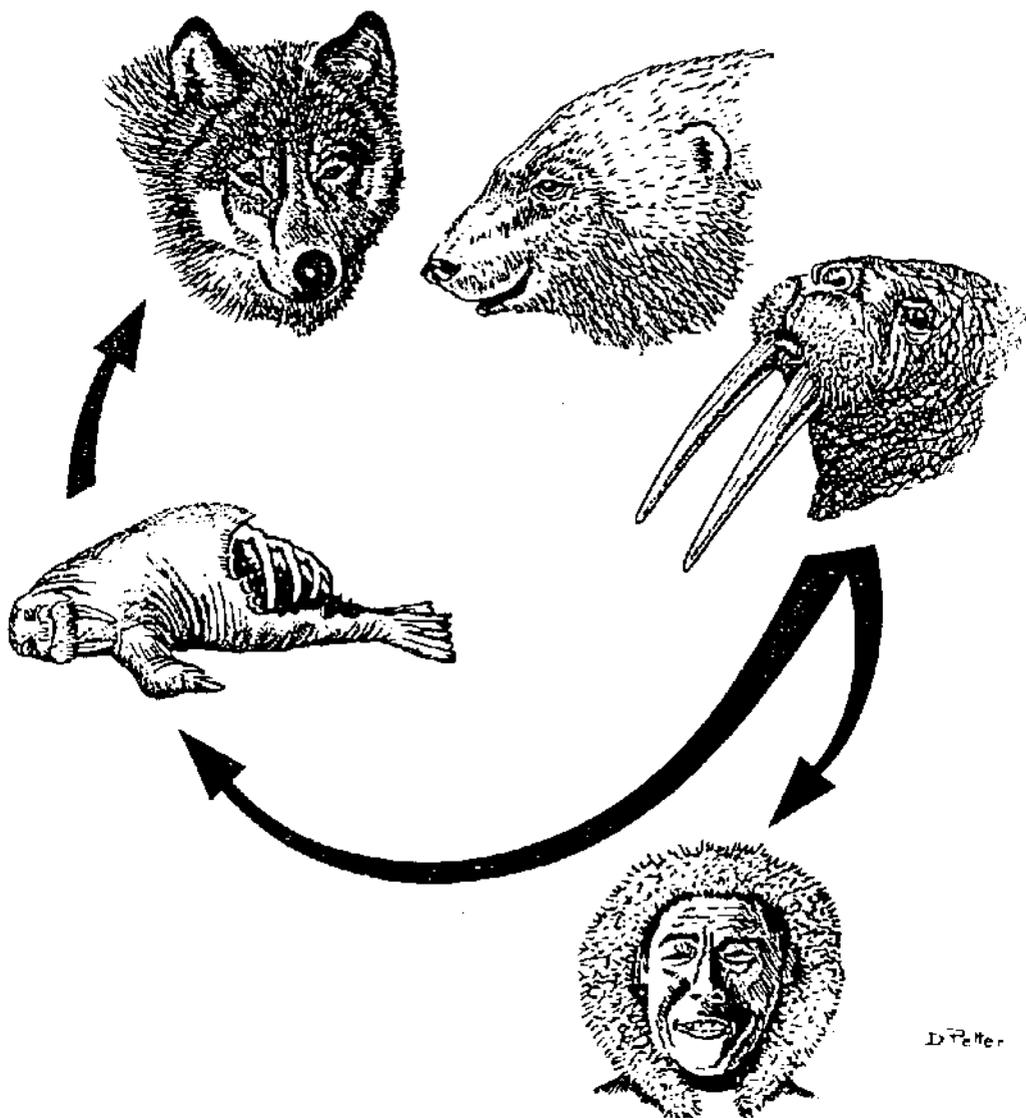
DOSIS INGERIDA Y SU RELACIÓN CON EL CUADRO CLÍNICO (Hombre):

Hasta 1	larva/gr. músculo :	Muy ligera
1 a 10	“ “ :	Ligera
11-100	“ “ :	Benigna
101-500	“ “ :	Seria
501-1000	“ “ :	Grave
más de 1000	“ “ :	Muy grave



Cycle épidémiologique de *Trichinella spiralis* en zone tempérée. Relations entre le cycle domestique et le cycle sauvage. Le cheval peut probablement intervenir dans l'un ou l'autre cycle.

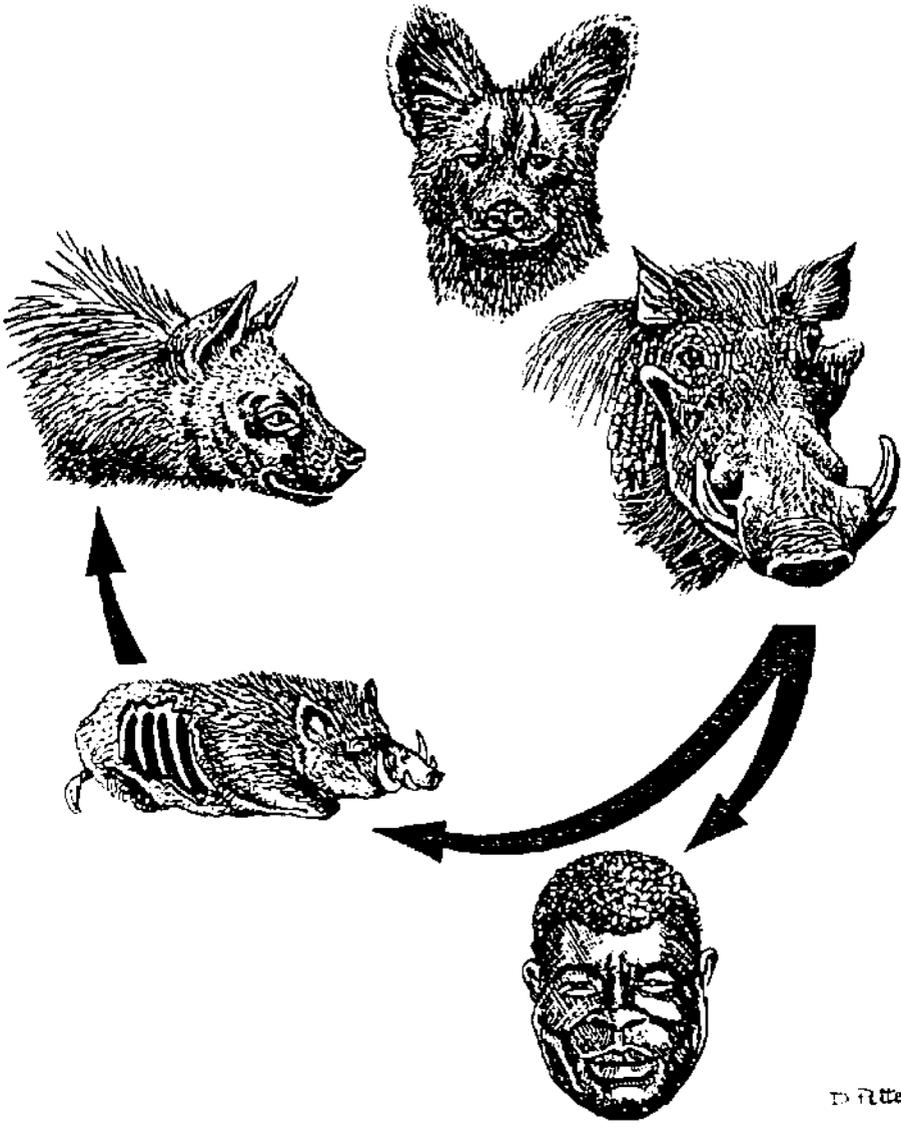
CUADRO N° 15



D. Peter

Cycle épidémiologique de *T. nativa* en zone arctique et subarctique.

CUADRO Nº 16

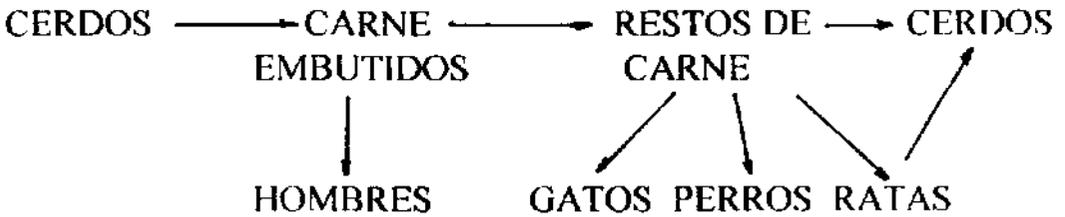


Cycle epidémiologique de *T. nelsoni* en zone tropicale.

CUADRO N° 17

CUADRO Nº 18

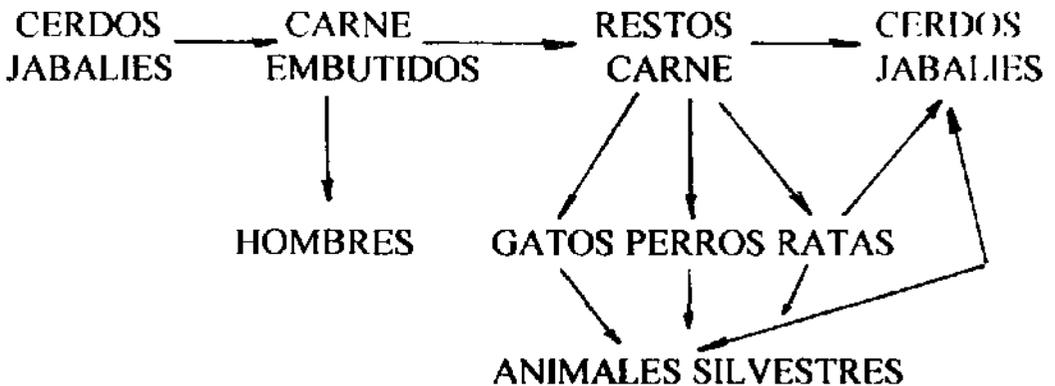
CICLO SINANTRÓPICO DE TRANSMISIÓN



CICLO PARANTRÓPICO DE TRANSMISIÓN



ENLACE ENTRE CICLOS EPIDEMIOLÓGICOS



CUADRO N° 19

LISTA DE HOSPEDADORES DE TRICHINELLA.

Orden MARSUPIALIA

1 - Familia

1 - Especie (opossum)

Orden INSECTIVORA

3 - Familias

10-Especies (Ardilla)

Orden CHIPORTERA

1 - Familia

1 - Especie No confirmado. Murciélago.

Orden EDENTATA

1 - Familia

1 - Especie (Armadillo)

Orden PRIMATES

4 - Familias

12-Especies (Hombre, Mono)

Orden RODENTIA

6 - Familias

38-Especies (Rata)

Orden CETÁCEA

1 - Familia

2 - Especies (Ballena blanca)

Orden LAGOMORPHA

1 - Familia

3 - Especies (Liebre)

Orden CARNIVORA

10-Familias

73-Especies (Lobo, zorro, perro)

Orden PERISSODACTYLA

1 - Familia

1 - Especie (Caballo)

Orden ARTIODACTILA

4 - Familias

9 - Especies (Cerdo, cabra, jabali)

Orden TYLOPODA

1 - Familia

1 - Especie (Camello)

AVES - T. pseudospiralis

- España: Aguila ratonera (Buteo buteo)

- América Norte: Rapaz (Accipiter cooperi)

JABAL- T. britovi

- En Extremadura: Jabali (Sus scrofa baetica)

PROVINCIAS CON MAYOR INCIDENCIA DE TRIQUINELOSIS

BADAJOZ	GRANADA	MADRID
CÁCERES	HUELVA	SEVILLA
C. REAL	HUESCA	TOLEDO
CÓRDOBA	LEÓN	

ALGUNOS DATOS SOBRE ESTUDIOS DE BROTOS DE TRIQUINELOSIS

Nº DE BROTOS/ AÑO	7,40
Nº DE PERSONAS AFECTADAS/AÑO.....	68,83
Nº DE PERSONAS/ BROTE.....	9,30

CAUSA DE LOS BROTOS

- * Consumo de carne/productos de jabalies
 - + De Cacerías..... 12,50%
 - + De capturas clandestinas..... 25,00%
- * Consumo de carne/productos de cerdo
 - + De Matanzas domiciliarias..... 50,00%
- * Consumo de carne/productos industriales..... 12,50%

ALGUNOS DATOS DE INCIDENCIA EN ESPAÑA

EN PERSONAS	1,4/100.000
EN CERDOS	
* Matanzas Domiciliarias.....	0,0071- 0,248%
* Mataderos.....	0,00025%
EN JABALIES.....	0,03- 0,68%

LOCALIZACIONES PREFERENTES DE LARVAS MUSCULARES

DIAFRAGMA	35,59%
LENGUA.....	24,75%
MASETEROS.....	17,34%
INTERCOSTALES.....	11,29%
FLEXORES/EXTENSORES.....	11,03%

REPARTO RESPECTO AL DIAFRAGMA

* Diafragma.....	100%
* Langua.....	69,55%
* Maseteros.....	48,73%
* Intercostales.....	31,71%
* Flexores/Extensores.....	30,99%

(Infestaciones experimentales en cerdos con 150 l/kg pv)

DATOS DE EXTREMADURA (Campaña 1999-2000)

	PROV. BADAJOZ	PROV. CÁCERES
MONTERIAS	501	1.098
JABALIES		
Capturados	3.479	7.883
Parasitados T.	0 (*)	21 (0,26%)
CERDOS		
Matanzas Domic.	37.353	18.913
Parasitados T.	0	3 (0,015)

(*) 25 Parasitados procedentes de cacerías realizadas
en Castilla La Mancha

Boletín Oficial

EXTRAORDINARIO

DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

GOBIERNO CIVIL.

La terrible enfermedad que tantos estragos ha causado en Alemania y otros países, conocida con el nombre de triquinosis, debida a la existencia de un animal microscópico en la carne de cerdo, se ha presentado en Málaga en personas que han comido dicha carne, pasando en la actualidad de veinte las atacadas.

La Junta provincial de Sanidad y la Sociedad de Ciencias Médicas han comprobado por el análisis microscópico que longanizas y carnes de cerdo que se venden públicamente, contienen el germen de la enfermedad. En vista de esto, y oído el parecer de la Junta provincial de Sanidad, he resuelto, entre otras medidas, hacer saber al público el grave peligro que corre al comer los expresados alimentos sin haberlos hervido ó frito lo suficiente á destruir el germen de la enfermedad, para lo que se necesita que la carne ó embutidos estén cortados ó hendidos á pequeñas distancias para que los puntos mas centrales sufran una temperatura superior cuando menos á los 70 grados centígrados; advirtiéndole que el animal triquino es tan resistente, que no lo destruye ni la putrefacción ni la salazon ni el ahumado ni los adobos. Además, he ordenado sean reconocidas escrupulosamente por una Comisión científica nombrada al efecto todas las carnes y embutidos, así como las grasas de cerdo existentes en Málaga; y para facilitar al público dicho examen, la Alcaldía ha instalado dos microscopios, uno en la Casa Matadero y otro en la Plaza de Abastos, donde habrá peritos que examinen microscópicamente y gratis las carnes y embutidos que sean presentados.

Málaga 11 de Febrero de 1883.

El Gobernador.

TEODORO BARO.

CUADRO N° 20

DIAGNÓSTICO DE TRIQUINELOSIS

1. CLÍNICO.

- ANAMNÉSICO-EPIDEMIOLÓGICO
- SINTOMÁTICO
- LESIONAL
- HEMÁTICO
- COPROLÓGICO

2. SEROLÓGICO.

- INTRADERMOREACCIÓN
- REACCIÓN DE FIJACIÓN DEL COMPLEMENTO (RFC)
- PRECIPITACIÓN
 - * TES ASCOLI-RIGN TEST
 - * MICROPRECIPITACION CON PARÁSITO VIVO (ROX)
- INMUNODIFUSION EN GEL
- INMUNOELECTROFORESIS
- CONTRAINMUNOELECTROFORESIS
- AGLUTINACIÓN
 - * LATEX
 - * BENTONITA
 - * CARBON
- HEMAGLUTINACIÓN INDIRECTA (HAI)
- INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA (IFI9)
- INMUNOENZIMÁTICAS
 - * ELISA DIRECTO
 - * ELISA INDIRECTO
 - * ELISA- ELECTRODIFUSIÓN (ELIDIPA)
 - * INMUNO PEROXIDASA INDIRECTA (IPI)
- INMUNOADHERENCIA INDIRECTA
- INHIBICION DE MACROFAGOS
- INMUNOENSAYO SOBRE PELÍCULA DE POLIESTIRENO (TIA)
- INMUNOBLOTTING-ANTICUERPOS MONOCLONALES
- RADIOINMUNOENSAYO
- ADN POLIMÓRFICO AMPLIFICADO AL AZAR (RAPD)

3. ASERTIVO

- TRIQUINOSCOPIA
- MACERACIÓN O DESINTEGRACIÓN MECÁNICA
- DIGESTIÓN ARTIFICIAL
 - * MUESTRAS INDIVIDUALES
 - * MUESTRAS COLECTIVAS
 - * ASISTENCIA MECÁNICA-SEDIMENTACIÓN
 - * ASISTENCIA MECÁNICA-FILTRACIÓN
 - * CON AGITADOR MAGNÉTICO
 - * AUTOMÁTICO MENOS DE 35 GR.
- XENODIAGNÓSTICO

4. TRATAMIENTO POR FRÍO.

- REGISTRO DE LOTE, DÍA, HORA COMIENZO Y FINAL DEL PROCESO.
- TEMPERATURA MÍNIMA - 25° C
- PROCESO.
 - * TROZOS DE MENOS DE 25 cm. DURANTE 240 H.
 - * TROZOS DE 25 - 50 cm. DURANTE 480 H.
 - * TROZOS DE MENOS DE 15 cm. : - 15°C/20 días, -23°C/10 días, -29°C/16 días
 - * TROZOS DE 15 A 50 cm. : - 15°C/30 días, -25°C/20 días, -29°C/12 días
 - * TEMPERATURAS EN EL CENTRO DE LA PIEZA:
 - 18°C/106 H., -21°C/82 H., -23.5°C/63H., -26°C/48 H., -29°C/35 H.

5. MARCADO.

- SELLO, MARCHAMO O ETIQUETA
- TINTA O FUEGO
- CARA INTERNA DE LOS MUSLOS EN LOS CANALES
- CABEZAS
- TROZOS DE CARNE
- TAMAÑO: 2.5 cm. DE DIÁMETRO
- CEE, EEG, EWG, EOF, EOK, EEC, ETY de 0.2 cm.
- T 1 cm. DE LONGITUD Y 0,2 DE ANCHURA

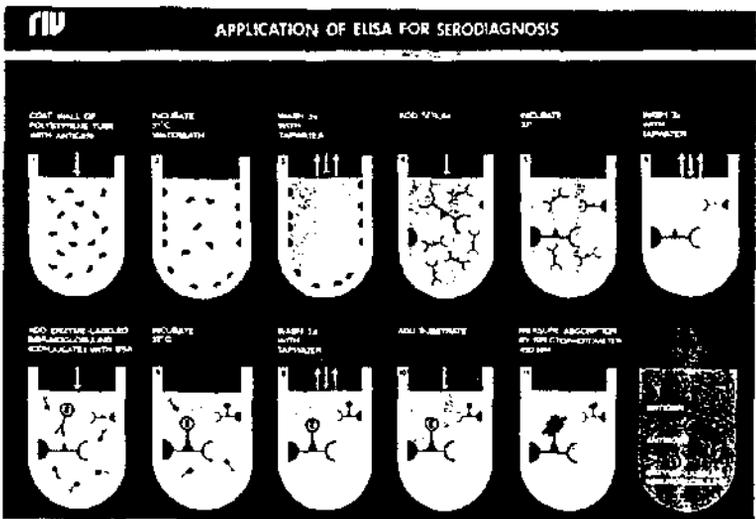
CUADRO N° 21

CONDICIONES DE ELISA

- ANTÍGENO: Preparada a partir de aislados de cepas de la zona.
- CONCENTRACIÓN ANTEGÉNICA: 5 mgr./ml.
- DISOLUCIÓN SÉRICA DIAGNÓSTICA: 1/800
- DISOLUCIÓN INMUNOCONJUGADO : 1/10.000
- TIEMPO ÓPTIMO DE REACCIÓN SUSTRATO. 30 Minutos.
- SENSIBILIDAD: 30% Más que Triquinoscopia y Digestión artificial.
- ESPECIFICIDAD: 1,2% a 3,4% Falsos positivos. Con menos de 1 larvas/gr. Algunos falsos Digestión Artificial.
- ESPECIFICIDAD: Falsos positivos: 1,2 a 3,4 %
Falsos negativos: infestaciones < 1 larvas/ gr.
Detección: 0,5 larvas/ gramo
- CINÉTICA DE ANTICUERPOS: Aparición: 17 a 22 días PI
Máximo: 40-120 días PI
Desaparición: 547 días PI
- OTRAS ESPECIFICACIONES.
 - * Barato.
 - * Compatible con la tecnología industrial en mataderos.
 - * Susceptible de automatización y rapidez.
 - * Problema de elección de un buen antígeno para la zona.



Immunoprecipitates around larvae of *T. axei*. Reproduced from Oliver-Gonzalez (1940) with the permission of the University of Chicago Press.



Schematic representation of the ELISA for the detection of serum antibodies

CUADRO N° 22

CONDICIONES DE LA TRIQUINOSCOPIA

- MATERIAL

- * TRIQUINOSCOPIO: Enfocable, campovisual 54 cm. mínimo.
- * LÁMPARA INCANDESCENTE (100W) (12v)
- * AUMENTOS: 50 - 100
- * PLACAS COMPRESORAS
- * INSTRUMENTAL QUIRÚRGICO
- * RECIPIENTE PARA MUESTRAS
- * REACTIVOS: Ac. acético. Potasa caústica.

- MUESTREO

- * TAMAÑO DE AVELLANA
- * 28 FRAGMENTOS / ANIMAL
- * MÚSCULOS DE ELECCIÓN
 - 1° Lengua- Pilares de diafragma
 - 2° PSOAS mayor- Abdominales- Maseteros
 - 3° Biceps- Intercostales

- RECONOCIMIENTO

- * EXAMEN DE CADA FRAGMENTO 30 - 40 VECES
- * DURACIÓN MÍNIMA MUESTRA 6 MINUTOS
- * N° MÁXIMO FRAGMENTOS/DÍA 840 -1.050

- ESPECIFICACIONES

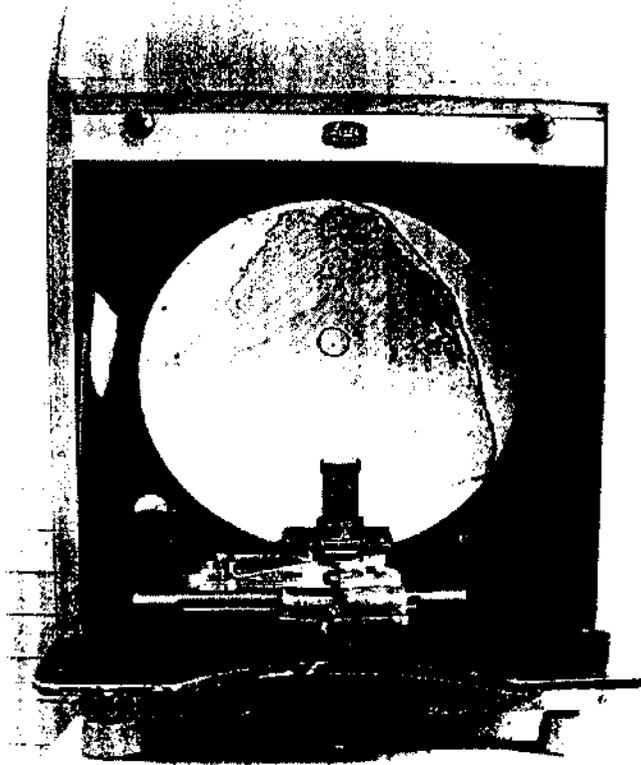
- * PARÁSITACIONES CON MENOS DE 2 LARVAS/GR. EN EL DIAFRANGMA-NEGATIVO.
- * DOSIS INFESTANTE INFERIORES A 75 LARVAS/ANIMAL - NEGATIVO
- * NO DETECTA INFESTACIONES ANTES DE 40 DÍAS PI Y MAS DE 200 DÍAS PI
- * 77 - 42 % DE EFECTIVIDAD
- * LENTITUD- CANSANCIO
- * NECESIDAD DE PERSONAL ENTRENADO
- * NO COMPATIBLE CON EL PROCESO INDUSTRIAL EN MATADEROS



Early microscopes in Germany. Butchers bring their pork to the inspection office. From a newspaper of 1881. Granger Collection, New York.



Microscope in the United States. Inspection of export pork at a meat packing plant in Chicago, 1906.



Trichoscope in use for examination of slide from fig. 3.



4. Trichoscope slides. Unassembled slide contains groups of 11 supra from the center of two pages. Bottom slide is closed and ready for examination.

CUADRO N° 23

CONDICIONES DE LA DIGESTION ARTIFICIAL

- MATERIAL

- * INSTRUMENTAL QUIRÚRGICO
- * TRITURADOR DE CARNE
- * TAMICES Y MALLAS, FILTRO DE MEMBRANA
- * ESTEREOMICROSCOPIO 15 - 60 AUMETOS
- * AGITADOR MAGNÉTICO
- * ESTUFA
- * BALANZA DE PRECISIÓN
- * TRICHOMATIC -35

- REACTIVOS

- * AGUA DESTILADA
- * PEPSINA: 80 U/GR. A 1/10.000 UF
- * ACIDO CLORHÍDRICO: 8.5% A 37%
- * PH: 1.5 - 2

- METODOLOGÍA

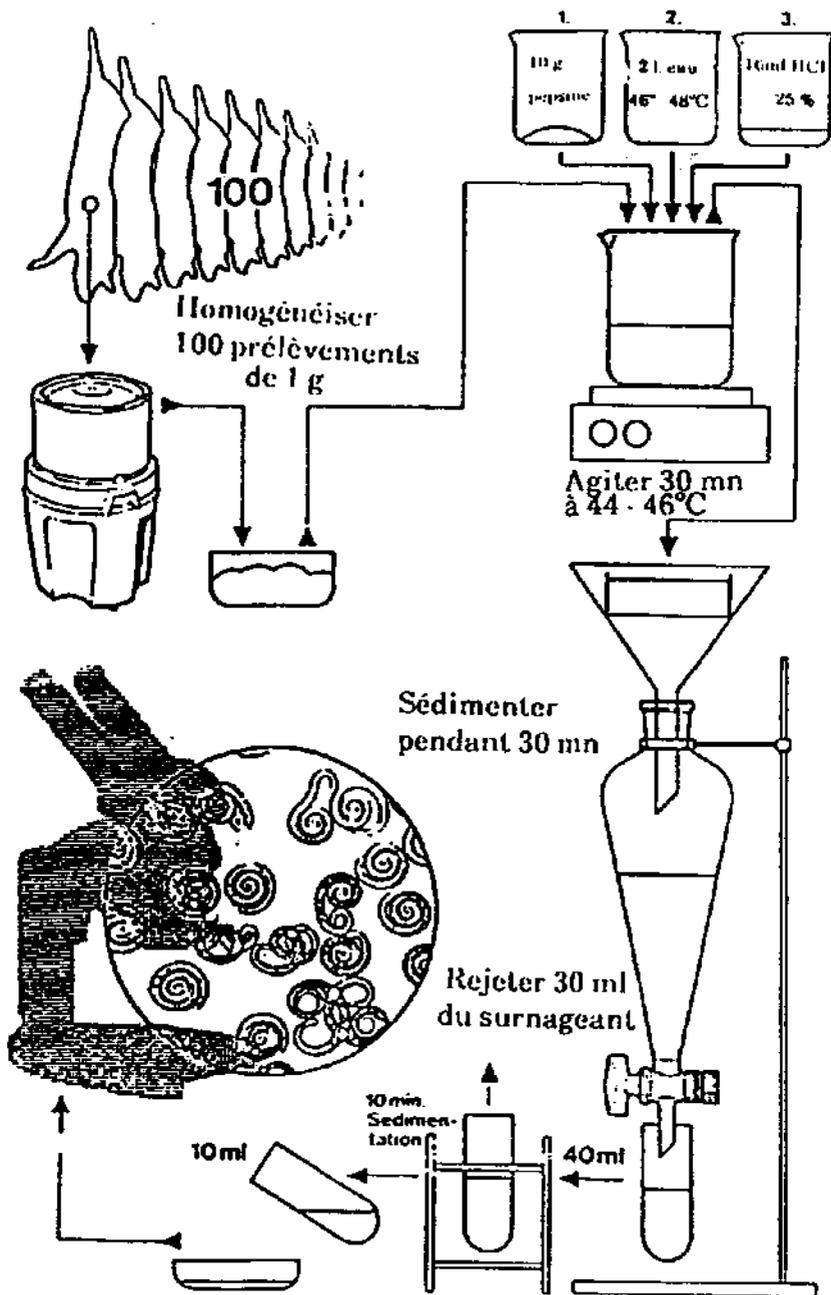
- * PROPORCION CARNE/REACTIVO 1/20 - 1/30
- * TIEMPOS: 8 MINUTOS A 20 HORAS
- * TEMPERATURA: 37° C A 41°C
- * EXAMEN DE SEDIMENTOS

- MUESTREO

- * 20 GR/ MUESTRA DE MUSCULOS DE ELECCIÓN
- * 10 GR REACCIÓN Y 10 ANÁLISIS INDIVIDUAL
- * COLECCION DE 2 EN 2 GR.

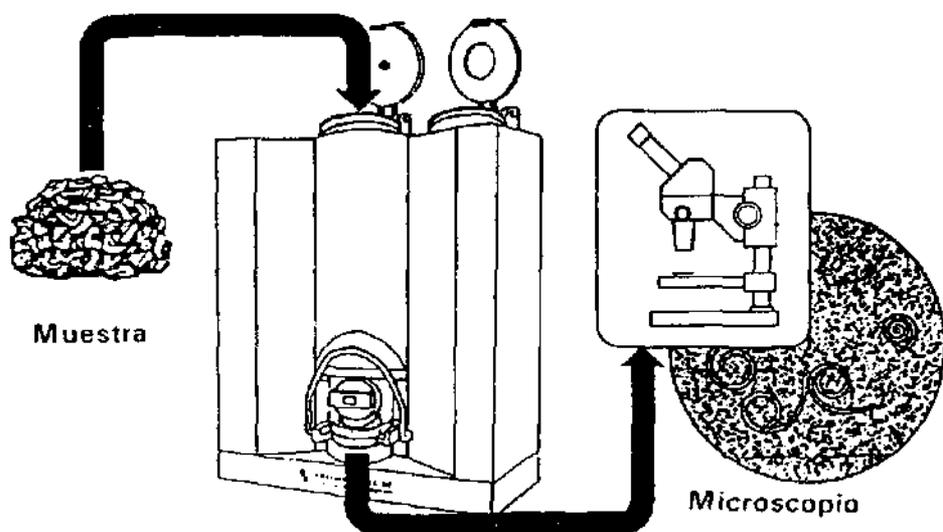
- ESPECIFICACIONES

- * NEGATIVA EN INFESTACIONES INFERIORES A 50 LARVAS /ANIMAL.
- * DETECCIÓN DE INFESTACIONES A PARTIR DE 0,63 LARVAS/GR.
- * NO SE DETECTAN LARVAS NO INFESTANTES (ANTES 17 DÍAS PI)
- * LENTITUD.
- * 4% MÁS SENSIBLE QUE LA TRIQUINOSCOPIA.
- * 2,7 A 37% DE FALSOS POSITIVOS
- * DIFICULTAD CON LA AUTOMATIZACIÓN DEL MATADERO.



: Principe de la recherche des trichines par la méthode de digestion (Document O.M.S. cité).

Detección de triquina... por digestión artificial.



Rápido.

Digestión y separación de la triquina en sólo 10 minutos.

Seguridad.

Mayor fiabilidad y seguridad. La triquina se detecta fácilmente sobre el filtro transparente.

Portátil.

Con el Trichomatic 35, el método de digestión para la detección de la triquina no se limita sólo al laboratorio sino que puede efectuarse en cualquier lugar.

Flexible.

Hasta 35 muestras individuales por ciclo de preparación.

Económico.

La operación de digestión automática, rápida y fácil, hace del Trichomatic 35 una solución muy económica.

Operación simple.

El instrumento es completamente automático. No se requiere ninguna formación especial para trabajar con el Trichomatic 35.

Cuatro pasos muy simples

- **Pesada** Pesar 25-35 g. de muestra.
- **Dosificación** Añadir la solución de ácido clorhídrico, el agua y la pepsina TM35.
- **Digestión** Pulsar el botón para iniciar el ciclo de digestión y filtración.
- **Microscopía** Después de aproximadamente 10 minutos sacar el filtro para su examen en el microscopio.

Características Técnicas

Condiciones de instalación

Alimentación eléctrica: 220V, 50Hz

Agua

Dimensiones (Al x L x An): 46 x 31 x 16 cm.

Peso: aprox. 10 kg.

Consumibles

Filtro, membrana policarbón 14 μ m

Pepsina TM35

Solución de ácido clorhídrico.

