

107 2^a ed. cul.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



COMPARACION DE LA TECNICA DE INSPECCION
SANITARIA E INMUNOELECTROFORESIS EN EL
DIAGNOSTICO DE LA CISTICERCOSIS PORCINA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

MARIA CRISTINA INCLAN MALDONADO

A S E S O R E S:
M.V.Z. ANTONIO ACEVEDO HERNANDEZ
DRA. ANA FLISSER DE MARTINEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

I.- RESUMEN	3
II.- INTRODUCCION	5
III.- MATERIAL Y METODOS	9
IV.- RESULTADOS	13
V.- DISCUSION	17
VI.- CONCLUSIONES.....	20
VII.- BIBLIOGRAFIA	21

COMPARACION DE LA TECNICA DE INSPECCION SANITARIA
E INMUNOELECTROFORESIS EN EL DIAGNOSTICO DE LA --
CISTICERCOSIS PORCINA.

MARIA CRISTINA INCLAN MALDONADO

Asesores: M.V.Z. ANTONIO ACEVEDO HERNANDEZ
DRA. ANA FLISSER DE MARTINEZ

RESUMEN

De los animales que llegaron al Rastro Municipal de Ecatepec, Edo. de México en el período de mayo a agosto de 1979, se separaron al azar 125 cerdos de explotaciones rústicas no tecnificadas y 125 cerdos de explotaciones tecnificadas. Los 250 cerdos se aretaron y se registró el resultado de la inspección sanitaria con respecto a la presencia de cisticercos. Asimismo se obtuvieron 10 ml de sangre de vena cava de cada cerdo, se separó el suero y se analizó por la técnica de inmunolectroforesis frente al extracto antigénico de escólex de Cysticercus cellulosae.

Comparando estadísticamente los resultados de positividad obtenidos en inmunolectroforesis de los cerdos de granja tecnificada (20.8 %), con los resultados de cerdos de explotaciones

no tecnificadas (30.4 %), no se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos de explotaciones y si hubo diferencias significativas entre los resultados obtenidos de la inspección sanitaria (0.4 %), y la inmunolectroforesis (25.6 %), en la identificación de cerdos cisticercosos.

Estos resultados pueden deberse a varias causas:

- a) Reacciones cruzadas con otros parásitos.
- b) Animales inmunizados después de la primoinfección.
- c) La inspección sanitaria no es una técnica confiable para el diagnóstico de la cisticercosis.

INTRODUCCION

La cisticercosis es una enfermedad de tipo zoonótico ocasionada por la fase larvaria (*Cysticercus cellulosae*), de la Taenia solium y que se presenta con frecuencia en los cerdos de nuestro país como se señala en el cuadro I.

La cisticercosis porcina es menos frecuente en los cerdos de granjas tecnificadas y más frecuente en los animales que se encuentran libres y en lugares donde no se cuenta con los servicios sanitarios necesarios (7,8,14,18,39), debido a que el contacto con este parásito ocurre cuando el cerdo ingiere alimento o agua contaminada con heces de humano en las cuales se encuentran proglótidos grávidos con huevos de Taenia solium (9,18,23,30,39). Al llegar al estómago e intestino del cerdo los huevos eclosionan dejando en libertad al embrión hexacanto por acción de los jugos digestivos; el embrión penetra a través de la mucosa hasta los vasos sanguíneos y por medio del sistema porta llega selectivamente a órganos y músculos como son: cerebro, corazón, lengua, ganglios linfáticos, músculos ciliares del ojo, diafragmáticos, abdominales femorales, anóneos y músculos del cuello y hombro (5,9,23,29,30,37,39,43), donde en el lapso de 2 a 3 meses se forma el cisticerco.

El diagnóstico de la cisticercosis porcina en las canales durante la inspección sanitaria en el rastreo consiste en revisar el músculo anóneo derecho mediante un corte profundo y otro dentro de éste para no demeritar la canal; esta revisión no es un método confiable ya que se pueden encontrar cisticercos en otras regiones del cerdo. Vergara(43), revisó 1,000 canales que pasaron como negativas a la inspección sanitaria obteniendo el 1.1 % de cerdos

Cuadro I.

Frecuencia de cerdos parasitados con Cysticercus cellulosae, en varios -- rastros del país.

Autor	Año	Rastro (s)	No. de cerdos		Porcentaje
			Total	Cisticercosos	
Reyna (34)	1962	Ferrería (IDA)	38,869	1,316	3.6
Olivares (31)	1967	San Luis Potosí, S.L.P.	33,512	1,512	4.6
Ciénega (13)	1965-68	León, Gto.	184,504	5,347	11.7
Vergara (43)	1967-68	Cd. Netzahualcoyotl, Mex.	108,609	4,309	8.1
Luna (26)	1973	Edo. de México.	464,897	3,419	0.74
Carrasco (11)	1967-74	Edo. de Sonora	289,737	1,568	0.54
Martínez (27)	1974	Celaya, Gto.	26,623	148	1.79
Blanchart (7)	1974	Texcoco, Edo. de Mex.	2,402	38	1.6
Peña (32)	1975	La Piedad, Mich.	176,300	1,960	1.11

cisticercosos.

Con las pruebas inmunológicas se podría detectar con mayor facilidad a los animales infectados que con la inspección sanitaria de rutina, sin embargo los resultados que hasta la fecha se han obtenido no son muy confiables ya que son contradictorios: Biagi y Tay (3) en un primer trabajo con la prueba de precipitación, obtuvieron el 100 % de positividad en 39 cisticercosos, en un segundo trabajo (4) con 29 cerdos cisticercosos, únicamente -- 1 fué positivo. Rodríguez (35) con la misma técnica obtuvo el -- 77.8 % de positividad de casos cisticercosos y el 22 % en testigos sanos. Biagi y cols. (4) con la prueba de fijación de Complemento obtuvieron 7 sueros positivos de 8 cerdos normales y 17 positivos de 25 cisticercosos. Hernández (22) con la misma prueba encontró 24.9 % de positividad en 277 cerdos. Biagi y cols. --- (4) con la prueba de hemaglutinación en 27 sueros normales encontró 2 positivos y los sueros de 30 cerdos cisticercosos fueron positivos. Proctor (33) aplicó esta misma prueba a 27 sueros de -- cerdos decomisados y todos fueron positivos. Con la prueba de -- inmunoelectroforesis, Gutiérrez (21) sólo encontró el 15 % de animales con anticuerpos precipitantes en 84 cerdos infectados masivamente y Romero (36) con la misma técnica obtuvo el 38.6 % de positividad en 300 sueros de cerdos separados al azar en el rancho.

Es conveniente mencionar brevemente el análisis que hace --- Soulsby (38) respecto a los antígenos de parásitos ya que toma en cuenta varios puntos aplicables al cisticerco: 1) Los antígenos -- empleados para pruebas diagnósticas probablemente no son antígenos simples y además puede ser que algunos no estimulen la producción de anticuerpos en el huésped porque no son liberados en vi---

vo.

2) Los parásitos atraviesan por varios estadios en su ciclo vital por lo que se pueden obtener diferentes antígenos y probablemente unos son más útiles para el inmunodiagnóstico que otros. 3) Durante el curso de la infección se detectan variaciones cualitativas y cuantitativas de anticuerpos en el suero, esto se puede explicar por el antígeno empleado para el análisis e indica lo siguiente: si se usan antígenos del huevo se puede decir si es una enfermedad actual y activa e incluso el grado de infección; si se usan antígenos metabólicos se obtienen títulos altos cuando la infección está en la etapa temprana y las larvas están vivas; y si se emplean antígenos somáticos se pueden detectar parásitos muertos.

Objetivos.- En vista de la alta positividad obtenida por Romero (36) en cerdos separados al azar, el objetivo de esta tesis es comparar el porcentaje de positividad obtenido durante la inspección sanitaria y con la técnica de inmunolectroforesis en cerdos procedentes tanto de explotaciones rústicas como de granjas tecnificadas para valorar la hipótesis de que los cerdos provenientes de explotaciones rústicas están más sometidos al contacto con este parásito. Además de detectar posiblemente mayor número de cerdos parasitados mediante el empleo de la técnica de inmunolectroforesis que a la inspección sanitaria de rutina que se realiza a los cerdos en el rastro.

MATERIAL Y METODOS

Obtención del antígeno de *Cysticercus cellulosae*.

En el Rastro Municipal de Ecatepec, Edo. de México se obtuvo músculo esquelético de cerdos con *Cysticercus cellulosae*, se realizó la disección de los tejidos para la obtención de los cisticercos, los que se colocaron en solución salina 0.15M amortiguada con fosfatos 0.01M pH 7.4 (PBS) a 4°C, se separó el escólex de la pared y se eliminó el líquido vesicular; se secaron los escólex en papel filtro y se pesaron. En vista de que este material se encuentra contaminado con bacterias (44), se colocaron los escólex en una solución estéril de PBS con antibióticos: Kanamicina 25 ug/ml, Estreptomina 25 ug/ml, Cloranfenicol 25 ug/ml y ácido nalidixico 40 ug/ml, se agitó durante 12 horas a 4°C y después se decantó.

Para ver si aún había contaminación bacteriana se estrilaron algunos escólex en cajas de Petri con infusión cerebro-corazón - al 1.37 % y agar al 2 %, se dejaron incubando a 37°C durante 24 horas. En vista de que no hubo crecimiento de bacterias, se homogenizaron los escólex en solución de KCl 3M en PBS, usando por cada gramo de peso húmedo de escólex 3 ml de KCl. Se licuó un minuto y se dejó reposar 3 minutos en hielo, se repitió este proceso 6 veces. Después se centrifugó esta mezcla a 2,500 rpm durante 30 minutos a 4°C.

Para eliminar el exceso de sales se dializó el sobrenadante contra PBS durante 5 días con dos cambios diarios.

Se obtuvo un total de 1,700 ml de antígeno a partir de 130

gr. de escólex el cuál se almacenó en alícuotas a -20°C , hasta su uso.

La concentración de proteína del antígeno se valoró por el método de Lowry (25), siendo esta de 5.9 mg/ml.

Obtención de los sueros.

La sangre se obtuvo de los cerdos que llegaron al Rastro Municipal de Ecatepec, Edo. de México, entre mayo y agosto de 1979.

Se muestrearon 250 cerdos, que se dividieron en dos lotes: uno de 125 cerdos que procedían de explotaciones rústicas no tecnificadas (pueblo), y en el segundo 125 cerdos que procedían de explotaciones tecnificadas (granjes). Cada cerdo se aretó con número progresivo para que al momento de pasar por la inspección sanitaria se pudiera identificar.

Se extrajeron 10 ml de sangre de la vena cava, la cuál se colocó en tubos de vacutainer con una inclinación de 45° , a temperatura ambiente durante 3 horas, después se colocaron en hielo para ser transportados al laboratorio, en donde se centrifugaron a 2,500 rpm, se separó el sobrenadante y se conservó a -20°C , para su uso posterior.

Técnica de inmunoelectroforesis.

Se usó agarosa al 1 % con amortiguador de barbituratos (0.05 M, pH 8.6), siguiendo la técnica descrita por Grabar (19), ya disuelta se cubrieron portaobjetos los cuales se acomodaron previamente en inmunomarcos (6 portaobjetos por inmunomarco); se formó una capa de agar que se dejó gelificar en cámara húmeda a 4°C durante 24 horas, después en el agar se cortó un canal central y dos pozos laterales, se extrajo el agar de los pozos y se colocó

aproximadamente 20 ul del antígeno de Cysticercus cellulosae; a uno de los pozos se le agregó azul de bromfenol como control del paso de corriente, se colocaron 4 inmunomarcos por cámara de innoelectroforesis la que contenía 500 ml del mismo amortiguador de barbituratos; con tiras de papel filtro se hizo el puente entre los inmunomarcos y el amortiguador de corrida.

Se realizó la electroforesis durante dos horas, a un amperaje de 1.5 a 2.0 mA por portaobjetos y con 250 volts en total. Esta corriente se aplicó hasta que el azul de bromofenol recorrió 3 cm. Después se extrajo el agar del canal central y se colocó en cada portaobjetos 200 ul del suero problema, además por cada corrida se usó un portaobjetos como control al que se le agregó gammaglobulina hiperinmune anti-Cysticercus cellulosae. *

Los inmunomarcos se dejaron difundir en cámara húmeda a temperatura ambiente 48 horas, después se lavaron en solución salina con cambios cada 24 horas durante 5 días a 4°C; se secaron a temperatura ambiente cubriéndolos con papel filtro, se tñieron con amido negro al 0.1 %, en ácido acético al 10 %, el exceso de amido negro se eliminó con ácido acético al 10 % y glicerol al 1 %.

Se secaron las placas y se observaron sobre un negatoscopio buscando bandas de precipitación. Con la presencia de por lo menos una banda de precipitación se consideró positivo al suero.

Análisis Estadístico.

Los resultados obtenidos se analizaron por la prueba de χ^2 para comprobar su significancia estadística (41), empleando las siguientes ecuaciones:

*(proporcionada por la Dra. Flisser.).

Esperado = $\frac{\text{total del renglón de observado} \times \text{total de la columna de observado}}{\text{total de totales de observado}}$

$$x^2 = \frac{(\text{observado} - \text{esperado})^2}{\text{esperado}}$$

El valor de p se obtiene en la tabla de x^2 , considerando los grados de libertad como $n-1$ y buscando el valor que le corresponde al dato de x^2 obtenido.

El valor de p es la probabilidad de que la hipótesis sea --- aceptada o rechazada. Si la p es muy baja (.001), quiere decir que hay muy poca probabilidad de que la hipótesis nula sea co--- rrecta; la hipótesis dice que los números están distribuidos en - la tabla de x^2 al azar.

RESULTADOS

En el Rastro Municipal de Ecatepec, Edo. de México, entre los meses de mayo a agosto de 1979, se muestrearon 250 cerdos: 125 cerdos procedentes de explotaciones rústicas y 125 cerdos procedentes de explotaciones tecnificadas. En vista de que los cerdos fueron aretados se pudo comparar la frecuencia observada de anticuerpos anti-Cysticercus cellulosae obtenida por la técnica de inmunoelectroforesis con la frecuencia de cerdos con cisticercos detectada por inspección sanitaria. Estos resultados se resumen en el cuadro I, siendo mucho mayor la detectada por inmunoelectroforesis (25.6 % vs 0.4 %).

Como se observa en el cuadro II, el porcentaje de sueros positivos de cerdos provenientes de explotaciones rústicas no tecnificadas que reaccionan al antígeno de Cysticercus cellulosae fué ligeramente mayor (30.4 %), que el obtenido de los cerdos de explotaciones tecnificadas (20.8 %).

Para comprobar si los resultados tienen significancia estadística se realizó la prueba de χ^2 , estos resultados se describen en los cuadros III y IV e indican que las diferencias en las frecuencias de cisticercosis detectadas por la técnica de inmunoelectroforesis y la inspección sanitaria son estadísticamente significativas y que las diferencias de positividad encontradas entre los cerdos de explotaciones rústicas y tecnificadas no tienen significancia estadística.

Cuadro I.- Porcentaje de sueros de cerdos de explotación tecnificada y rústica positivos a Cysticercus cellulosae por la técnica de inmunoelectroforesis.

Total de animales muestreados	Sueros positivos a inmunoelectroforesis	%	Animales positivos a inspección sanitaria	%
250	64	25.6	1	0.4

Cuadro II.- Porcentaje de cerdos de explotación rústica y Tecnificada positivos a Cysticercus cellulosae por la inmunoelectroforesis.

Explotación	Total	Positivos	%
Rústica	125	38	30.4
Tecnificada	125	26	20.8

Cuadro III.- Análisis estadístico de los resultados del cuadro I.

	RESULTADOS OBSERVADOS		
	+	-	total
Inmunolectroforesis	64	186	250
Inspección Sanitaria	1	249	250
Total	65	435	500

	RESULTADOS ESPERADOS		
	+	-	total
Inmunolectroforesis	32.5	217.5	250
Inspección Sanitaria	32.5	217.5	250
Total	65.0	435.0	500

$$\chi^2 = \frac{(64-32.5)^2}{32.5} + \frac{(186-217.5)^2}{217.5} + \frac{(1-32.5)^2}{32.5} + \frac{(249-217.5)^2}{217.5} = 70.12$$

$p < .005$

Cuadro IV.- Análisis estadístico de los resultados del cuadro II.

		RESULTADOS OBSERVADOS		
		+	-	total
Explotación	Rústica	38	87	125
	Tecnificada.	26	99	125
	Total	64	186	250

		RESULTADOS ESPERADOS		
		+	-	total
Explotación	Rústica	32	93	125
	Tecnificada.	32	93	125
	Total	64	186	250

$$\chi^2 = \frac{(38-32)^2}{32} + \frac{(87-93)^2}{93} + \frac{(26-32)^2}{32} + \frac{(99-93)^2}{93} = 3.019$$

$p < .01$

DISCUSION

De los 250 cerdos que se utilizaron en este trabajo, 125 procedían de lugares en los cuales las condiciones higiénicas, económicas y educativas son factor decisivo para la preservación de enfermedades zoonóticas como la cisticercosis (6,7,8,14,17); en estos lugares por la general los animales se encuentran libres e ingiriendo todo tipo de desechos alimenticios e incluso heces de humano que pueden estar contaminadas con segmentos de Taenia solium dando lugar al mantenimiento del ciclo biológico de este parásito (9,22,30,39).

Los otros 125 cerdos procedían de lugares donde se mantienen en corrales adecuados, higiénicos y con alimento especial por lo cual es menos probable que ingieran alimento contaminado con huevos de Taenia solium (7,8,18,42).

Los resultados de frecuencia de anticuerpos anti-Cysticercus cellulosae en los dos grupos de cerdos obtenidos por inmunoelectroforesis no difieren mucho y no tienen significancia estadística ya que tienen una $p < .01$; en los cerdos de granja tecnificada se obtuvo un 20.8 % de positividad en comparación con los de procedencia rústica que fué de 30.4 %.

Por otro lado con la inspección sanitaria se detectó un 0.4 % de cerdos cisticercosos y con inmunoelectroforesis 25.6 %. Esta diferencia es estadísticamente significativa con una $p .005$.

La diferencia de porcentajes detectado, por las dos técnicas puede deberse a varias causas:

a) Que el antígeno de Cysticercus cellulosae pueda cruzar con otros parásitos sobre todo si estos son cercanos filogenéticamente

y por lo tanto estén detectándose anticuerpos de reacción cruzada (1,2,10,12,15,16,20,24,28,40,44,45). Hay parásitos que presentan determinantes antigénicos semejantes entre sí, lo que ocasiona que por pruebas inmunológicas se detecten anticuerpos inducidos por un parásito diferente al que se está buscando (12).

Espinoza (15) encontró una banda de reacción cruzada entre C. cellulosa y A. lumbricoides.

b) Que los cerdos puedan ser capaces de montar una respuesta inmune y eliminar al parásito (17) por lo tanto no se detecten a la inspección sanitaria los cisticercos pero sí a los anticuerpos -- circulantes por inmunoelectroforesis.

c) Que la inmunoelectroforesis detecte infecciones leves y no así la inspección sanitaria ya que el cisticerco se puede encontrar en diferentes músculos como: anóneos, diafragmáticos, abdominales, femorales, ciliares del ojo, y músculos del cuello y hombro, así como en algunos órganos: corazón, cerebro y lengua (5,9,23,29,30,37,39,42) y a la inspección únicamente se revisa el músculo an cóneo derecho por lo tanto las infecciones leves no se detectan.

La hipótesis planteada en este trabajo no fué apoyada por -- los resultados, ya que se esperaba encontrar menor frecuencia de anticuerpos anticisticercos en los cerdos provenientes de granjas tecnificadas y sin embargo se obtuvo casi la misma frecuencia -- que en cerdos de explotaciones rústicas; además se obtuvo en general una frecuencia muy alta de anticuerpos anticisticercos -- que contrasta con la baja frecuencia de cisticercosis obtenida -- por la inspección sanitaria. Aunque sabemos que la inspección sa nitaria no es una técnica eficiente, consideramos que es necesaa-- rio hacer un análisis detallado de la(s) causa (s) que inducen --

estos anticuerpos, ya que la frecuencia de anticuerpos anti-Cysticercus cellulosae obtenidos en este trabajo (25.6 %) y en el de Romero (38.6 %) son muy elevados en comparación con la frecuencia de cisticercosis porcina existente en México.

Por lo tanto, las posibles explicaciones para la presencia de anticuerpos anti-Cysticercus cellulosae en cerdos que se deben de analizar son:

- Anticuerpos de reacción cruzada con otros parásitos.
- Cerdos inmunes.
- Cerdos con infecciones leves.

Si se encuentra que la positividad se debe a anticuerpos de reacción cruzada con otros parásitos entonces el antígeno empleado para el diagnóstico en inmunoelectroforesis no es útil y deberá encontrarse un antígeno específico. Si se encuentra que se trata de cerdos inmunes entonces debemos aceptar que las posibilidades de infección son altas en México pero, al mismo tiempo, que los cerdos se pueden proteger; sería conveniente estudiar los mecanismos de inmunización natural. Finalmente, se encuentra que se trata de cerdos con infecciones leves entonces la situación de la economía del ganado porcino en México es grave ya que debemos de aceptar que alrededor del 25 al 40 % de la carne de cerdo que sale a la venta es carne contaminada con C. cellulosae.

CONCLUSIONES

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre -- las frecuencias de anticuerpos anti-Cysticercus cellulosee de -- los cerdos provenientes de explotaciones rústicas (30.4 %) y los de explotaciones tecnificadas (20.8 %).

Mediante la técnica de Inmunolectroforesis se obtuvo mayor porcentaje de cerdos con anticuerpos anti-Cysticercus cellulosee (25.6 %), que el que se obtuvo a la Inspección Sanitaria (0.4 %) siendo ésta diferencia estadísticamente significativa (p .01).

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Atempa, L. A.: Reacciones antigénicas entre 2 parásitos en -
ovinos Fasciola hepatica y Cysticercus tenuicollis, Tesis --
de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Na--
cional Autónoma de México. México, D. F., 1979.
- 2.- Barrat, M. E.: Immediate hypersensitivity to Metastrongylus in
fection in the pig. Immunology 22: 615-623 (1972).
- 3.- Biagi, F., Tay, J.: A precipitation reaction for the diagno-
sis of cysticercosis. J. Am. Trop. Med. 7: 63-65 (1958).
- 4.- Biagi, F. y Cols.: Estudio de 3 reacciones serológicas en el
diagnóstico de la cisticercosis. Rev. Med. Hosp. Mex. 25:
501-508 (1961).
- 5.- Biagi, F. y Cols.: Distribución de los cisticercos en la car-
ne de cerdos. Pre. Med. Mex. 28: 253-256 (1963).
- 6.- Biagi, F.: Cisticercosis como problema de Salud Pública Epi-
demiología en México. Gaceta Med. Mex. 103: 227-256 (1972).
- 7.- Blanchart, A. E.: La cisticercosis porcina como problema de
Salud Pública en la Cd. de Texcoco, Edo. de México y zonas -
alredañas, Tesis de Licenciatura., Fac. de Med. Vet. y Zoot.
Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. ----
1974.
- 8.- Bolívar, J. S.: La cisticercosis por C. callusosae como zoo-
nosis. Bol. de la Of. Sanit. Panam. 4: 26-32 (1976).
- 9.- Borcherdt, P.: Parasitología Veterinaria. 3^a edición Edito---

rial Acribia, Zaragoza, España, 1974.

- 10.- Calamel, M. et Soule, C.: Choix et preparation d un antigé ne pour le diagnostic de la cisticercose bovine par immuno-fluorescence. Rev. Med. Vet. 123: 1105-1114 (1972).
- 11.- Carrasco, M. J.: La cisticercosis porcina en el Estado de - Sonora. Sal. Pub. Mex. 19: 235-261 (1977).
- 12.- Capron, A. J., Biguet, A., et Verne, Aechmain, D.: Struc-ture antigenique des helminthes aspects immunologiques des-relations hôte-parasite. Patol. et Biol. 16: 121-138 ---- (1969).
- 13.- Cienéga, R. R.: Incidencia de Cysticercus cellulosae en cer-dos sacrificados en el Rastro de León, Gto. Tesis de licen-ciatura., Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Au-tónoma de México. México, D.F. 1969.
- 14.- Chavarrín, M.: La cisticercosis como problema de Salubridad Pública en México. Bol. Ofna. Sanit. Panam. 33: 394-404 (1952).
- 15.- Espinoza, G. B.: Antígenos específicos y de reacción cruza-da de Helminthos parásitos. Tesis de licenciatura., Fac. de - Cien. Universidad Nacional Autónoma de México. México, --- D. F. 1980.
- 16.- Fernández, A., Gómez, G., González, C.: El uso de particu-- las inertes en el diagnóstico de la cisticercosis ovina I. Prueba de la Bentonita. Rev. Iber. Parasitol. 29: 35-43 (1969).
- 17.- Flisser, A., Pérez-Monfort, R., Larrelde, C.: The immuno-

- gy of human and animal cyaticercosis. Clin. Exp. Immunol. --
57: (1979).
- 18.- Garcés, C. F.: La cisticercosis porcina como problema de Sa
lud Pública en el Municipio de Jojutla, Morelos y zonas ale
dañas. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. --
Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. ---
1977.
- 19.- Grabar, P.: El método de análisis inmunoelectroforetico. ---
Instituto de Recherches Scientifiques sur le Cancer, Ville-
juif, Seine, (Francia) 1-27 (1974).
- 20.- Guevara, M. S.: Determinación de reacciones cruzadas entre-
Cyaticercus cellulosa y Cysticercus tenuicollis mediante -
la prueba de doble inmunodifusión e inmunoelectroforesis. --
Tesis de licenciatura., Fac. de Est. Sup. Cuautl. Univerai
dad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1981.
- 21.- Gutiérrez, O. R.: Determinación de anticuerpos séricos por-
inmunoelectroforeais en cerdos infectados con Cyaticercus -
cellulosa. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. --
Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1979.
- 22.- Hernández, S. M. y Ramos, M., Telles, E.: Investigación de
la cisticercosis porcina en S.C.P. Bol. de la Of. Sanit. --
Panam, 58: 430-432 (1966).
- 23.- Lapage, G. Parasitología Veterinaria. 3^a edición Editorial
C.E.C.S.A. México 1971.
- 24.- Leid, R. W. and Williams, J. F.: Reagenic antibody response
in Rabbit infected with Taenia pisiformis. Int. J. Parasi-
tol. 5: 203208 (1975).

- 25.- Lowry, D. H., Rosebrough, H. J. and Farr, A. L., Randall, - R. J.: Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol. Chemist. 193: 265-275 (1951).
- 26.- Luna, V. S.: La cisticercosis porcina como principal causa de decomiso en 9 rastros del Edo. de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional - Autónoma de México. México, D. F. 1976.
- 27.- Martínez, R. G.: Contribución al estudio de la incidencia de cisticercosis de los cerdos sacrificados en el Rastro Municipal de Calaya, Gto. del mes de julio de 1972 al mes de abril de 1973. Su importancia económica en la industria de la porcicultura y bases para su control. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1974.
- 28.- Montovani, A. and Souzer, A. J.: Indirect fluorescent antibody technique for diagnosis of canine Filariosis. J. Am. - Vet. Res. 28: 251-360 (1967).
- 29.- Muñoz, G. M.: Localización anatómica de Cyaticercus cellulosa en el cerdo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1970.
- 30.- Memeseri, L., y Hallo, F.: Diagnóstico Parasitológico Veterinario. Editorial Acribia, Zaragoza, España 1965.
- 31.- Oliveras, C. E.: Contribución al conocimiento de la incidencia de C. cellulosa en S.L.P. Tesis de licenciatura., Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1967.

- 32.- Peña, F. O.: Incidencia de Cysticercus cellulosae en cerdos de engorda en la Piedad, Michoacán. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1970.
- 33.- Proctor, E. M.: The serological diagnosis of cysticercosis J. Am. Trop. Med. Parasitol. 60: 60-146 (1966).
- 34.- Reyna, R. R.: Contribución al estudio de la cisticercosis porcina. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. --- 1962.
- 35.- Rodríguez, E. R.: Estudio de 2 reacciones serológicas para el diagnóstico de la cisticercosis porcina por Cysticercus cellulosae. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1969.
- 36.- Romero, C. E.: Frecuencia de anticuerpos séricos anti-Cysticercus cellulosae por inmunoelectroforesis en cerdos sacrificados en el Rastro Municipal de Ecatepec. Tesis de licenciatura., Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1980.
- 37.- Sastre, D. S.: Comparación de la frecuencia de cisticercosis cerebral con la cisticercosis muscular en cerdos con diversos grados de infestación. Tesis de licenciatura., Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1972.
- 38.- Soulsby, E. J. L.: The relative value of differences in antigens from various stages of Helminth parasites as used in diagnostic test. J. Am. Hyg Monographic series No.22 47-59 (1963).

- 39.- Soulbby, e. J. L.: Text Book of Veterinary Clinical Parasitology. ed. F. A. Davis Co. Philadelphia P. A. U.S.A. 1969.
- 40.- Soulbby, E. J. L.: Precipitin and intradermal test in Ascaris lumbricoides infection in pig. U.S.A. Vet. J. 113: 492-500 (1972).
- 41.- Snedecor, W. G., Cochram, G. W.: Statical Methods. 6th. ed. Ames Iowa, State University. 1969.
- 42.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de Ganadería. Dirección Gral. de Ganadería. El cerdo. Boletín. 1976.
- 43.- Vergara, D. J.: Selectividad tisular de Cysticercus cellulosae en cerdos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 1970.
- 44.- Yakoleff-Greenhouse, V., Flisser, A., Sierra, A., Larralde, C.: Immunological taxonomy of Cysticercus cellulosae and serology of human cysticercosis (enviado a publicación al J. Parasitol).
- 45.- Young, R. W., Heat, D. D. and Parmeter, S. N.: Echinococcus granulosus, Taenia hydatigena y Taenia ovis. Evaluation of cyst fluid as antigen for serodiagnosis of larval cestodes in sheep. N.Z. Vet. J. 26: 231-240 (1980).