

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Muestreo hemático para diagnosticar Eperythrozoonosis como causa asociada de ictero anémias en lechones y cerdos adultos

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

Enrique Alcides Patiño Miranda

Guadalajara, Jal., 1981

a mis padres,

Diógenes Alcides y
Lilia Esther, a quienes debo
mi ser y todo cuanto soy.

al recuerdo imperecedero de mis
queridos abuelos,

Enrique Miranda Adames y
Felisa Gutiérrez de Miranda.

a mi hermana,

Lic. Rosario de Martínez por
su apoyo y amistad.

a Oll con amor.

a mi jurado de tesis,

M.V.Z. Javier Rivera Hernández

M.V.Z. Rubén Anguiano Estrella

M.V.Z. Minerva Soto Rosales

M.V.Z. Francisco Medina Ambriz

M.V.Z. Guillermo Valtierra Alvarez

al Dr. Rodolfo Javier Barba López,

quien de forma desinteresada me asesoró
en la elaboración de ésta tesis.

a mis compañeros, amigos y maestros.

a la Universidad de Guadalajara.

C O N T E N I D O

- I.- INTRODUCCION
- II.- OBJETIVO
- III.- MATERIAL Y METODOS
- IV.- RESULTADOS
- V.- DISCUSION
- VI.- CONCLUSIONES
RESUMEN
- VII.- BIBLIOGRAFIA

I.- INTRODUCCION

El estudio detallado de la sangre y sus componentes ocupa un lugar privilegiado en lo que respecta a la formación de un buen diagnóstico en cualquier tipo de padecimiento.

Dentro de la práctica de la clínica es muy frecuente encontrar que se omite éste tipo de exámen y los diagnósticos se relacionan frecuentemente a procesos conocidos y de auge actual, dejando a un lado un factor de mucha ayuda.

La Eperythrozoonosis es una hemoparasitosis de los cerdos, que también ha sido encontrada afectando al ganado bovino, ovino, ratones y al hombre, ésta enfermedad ha sido citada desde antes de la mitad de éste siglo y reconocida en varios países europeos, Africa y Estados Unidos, -- siendo en éstos últimos de presentación enzótica. (12)

El agente etiológico se conoce como Eperythrozoon -- suis que significa filial a protozoon. (20) Aunque existe también el Eperythrozoon parvum; siendo aparentemente -- apatógeno en el cerdo.

La enfermedad se caracteriza por producir cuadros anémicos y procesos febriles de curso agudo, ocasionalmente los procesos ictéricos se presentan (1). Las hembras -- gestantes pueden abortar. Como consecuencia a todo éste cuadro, la baja conversión alimenticia se hace patente en los animales afectados. (10), (16).

El uso indiscriminado de material quirúrgico contaminado (agujas, pinzas sacamuescas, pinzas de descolmi-- llado é implementos de descole y castración) así como la inoculación artificial de sangre infectada nos hará presente la enfermedad. (19)

La transmisión natural se debe a la acción hematofaga de moscas, mosquitos, garrapatas, pulgas y piojos; siendo *hematopinus suis* un agente importante dentro del ciclo biológico del parásito. (5), (12).

La vía trasplacentaria ha sido detectada también como otro medio de diseminar y transmitir la enfermedad. La Eperythrozoonosis afecta indistintamente a hembras y machos de cualquier edad, la morbilidad es alta y los individuos afectados permanecerán en estado de portadores sanos. (13), (19), (4).

El parásito presenta una morfología coccal ó de anillos delgados localizados sobre la superficie del eritrocito ó bien en el plasma ó espacios intercelulares, el diámetro aproximado varía de 0.8 a 2.5 micras. (7), (3).

En el apogeo de los ataques parasitarios pueden verse anillos grandes y formas discoideas de tamaños variables. Las formas discoideas tienen el aspecto de masas aplastadas de cromatina sólida. Pueden verse también formas globosas y de bastón que predominan en sangres oxalatas ó citratadas en virtud de cambios morfológicos que ocurren en los momentos que se obtiene la muestra. (20, 3).

Tanto Eperythrozoon como *Grahamella*, *Bartonella* y *Anaplasma* están relacionados y últimamente se les ha colocado dentro del orden *Haemosporidia* y sub-orden de los *mycoplasmatales*. (8), (15), (20).

En la enfermedad el número de eritrocitos destruidos es muy variable y contribuye a producir los casos agudos y los casos moderados de la enfermedad. Como resultado de una marcada lisis de las células sanguíneas se produce una anemia con ictericia variable. La elevación de la temperatura coincide con la intensidad de la infección sanguínea. En casos experimentales el período de incubación varía de 6 a 10 días. (1), (11).

Esta enfermedad se caracteriza por un balance especial entre el huésped y el parásito, persistiendo la infección por largos períodos sin mostrarse claramente el padecimiento.

En éste estado de latencia, la sangre y otros tejidos infectados son altamente contaminantes para otros cerdos, a pesar de ésto muchas veces los organismos no se observan en frotis sanguíneos efectuados. (A. R. Smith)

Splitter opina que las lesiones son muy características y evidentemente patognomónicas si la muerte no tiene lugar poco después de los síntomas primarios. (18)

Es muy probable que a la necropsia encontremos el bazo dilatado y friable; en ocasiones aumenta de 3 a 4 veces su tamaño normal, las grasas del cuerpo y otros tejidos internos presentan una coloración amarillenta.

En la fase aguda de la enfermedad la hemoglobina se reduce a 6.5, 4.0 y hasta 1.8 grs. por cada 100 ml. de sangre en el momento en que mueren los cerdos. (1)

La ictericia no es constante, el contenido estomacal é intestinal con frecuencia está coloreado con bilis amarillenta-naranja. El hígado presenta una coloración icterica, la vesícula biliar contiene una bilis espesa granulada ó gelatinosa. Hay degeneración parenquimatosa en el riñón, en el corazón y en la musculatura esquelética, pueden presentarse algunas petequias en la mucosa de la vejiga urinaria. La médula roja de los huesos puede estar hiperplásica é hipertrófica. (5), (19).

A menudo se presentan brotes de Cólera Porcino, Erisipela, Salmonella ó Pateurellosis en granjas en las cuales está presente Eperythrozoon suis, como complicaciones asociadas con una lesión limitada al sistema reticuloendotelial. (5)

En 1958, E.J. Splitter desarrolló una técnica en base a la prueba de fijación de complemento para diagnosticar la enfermedad, otro autor menciona que el parásito se colorea bien con Giemsa ó con el colorante de Wrigth si éste es intenso. (David J. Anthony).

En un período comprendido de 1972 a 1975 en el estado de Illinois, USA; de un total aproximado de 50 granjas se metieron a investigación de laboratorio 620 muestras sanguíneas enviadas por clínicos de campo, dieron por resultado que el 24% de ellas ó sea 147 como positivas a la prueba indirecta de hemoaglutinación. (A.R. Smith).

Hoffmann y Saalfeld, reportaron un brote de ésta enfermedad en la República Federal de Alemania en el año de 1977, en una granja de engorda de cerdos.

Casi siempre en la gran mayoría de los problemas anémicos de los lechones, relacionamos ésto exclusivamente a la deficiencia de hierro y no nos tomamos el trabajo de analizar la sangre de dichos animales, aplicando la inyección de hierro de rigor. (5)

Cuando se trata de grupos de cerdos en engorda que tienen problemas de conversión, siempre nos decidimos por efectuar un análisis bromatológico, alguna prueba coparazitoscópica y en el último de los casos a realizar pruebas sanguíneas.

Por todo lo antes mencionado es fácil deducir que ésta enfermedad puede encubrirse en un número bastante alto de padecimientos de las granjas porcícolas nacionales; sobretudo en aquellas que carecen de higiene y en lugares de gran concentración porcina.

II.- OBJETIVO

La finalidad del presente trabajo de tesis es diagnosticar la Eperythrozoonosis en asociación a otros padecimientos y darle un lugar en la porcicultura actual, luego relacionar porcentualmente éstos hallazgos a las granjas que tienen problemas de ictereoanemias y hacer énfasis en la utilidad del exámen hemático de los cerdos a diversas edades por parte de los médicos veterinarios y zootecnistas.

III.- MATERIAL Y METODOS

Para la recolección de las muestras se utilizó el siguiente material:

- 1.- 200 tubos de ensayo, en cada uno de los cuales se recolectó 5 cc de sangre de 200 cerdos. (100 de acabado y 100 de cerdos de destete) procedentes de diferentes granjas de La Piedad, Michoacán.
- 2.- Sal disódica del ácido etilen-diamino-tetra-acético. Sirviendo como anticoagulante en cantidad de 1 gota por cada ml. de sangre.
- 3.- 200 agujas calibre 16 de pulgada y media de longitud.
- 4.- 200 jeringas desechables de 10 cc.
- 5.- alcohol etílico.
- 6.- algodón

Posteriormente, las 200 muestras se sometieron a las siguientes pruebas:

- a)- Frotis sanguíneo.
- b)- Biometría hemática completa.
 - 1.- Recuento eritrocítico
 - 2.- Recuento leucocitario
 - 3.- Microhematocrito
 - 4.- Hemoglobina

Para efectuar éstas pruebas el material que se necesitó fué:

- 1.- 200 portaobjetos
- 2.- 3 vasos de Coplin
- 3.- Solución colorante de Field; específica para la detección de hemoparásitos. Solución A - Eosina
Solución B - Azul de metileno

- 4.- metanol
- 5.- 5 hemocitómetros
- 6.- 200 cubreobjetos
- 7.- 5 pipetas (Shally-Adams) para la dilución de los eritocitos.
- 8.- 5 pipetas (Shally-Adams) para la dilución de los leucocitos.
- 9.- Solución diluyente para eritrocitos, preparada como sigue: .9 gramos de Cloruro de Sodio y 100 ml. de agua destilada.
- 10.- Solución diluyente de Leucocitos; preparada como sigue: 2 ml. de ácido acético glacial, 1 ml. de solución de violeta de genciana al 1%, 100 ml de agua destilada.
- 11.- Microcentrífuga
- 12.- 200 tubos capilares
- 13.- Lector de microhematocrito
- 14.- Hemoglobínómetro de Spencer
- 15.- 200 aplicadores de madera para hemólisis
- 16.- solución saponificada
- 17.- microscopio óptico
- 18.- aceite de inmersión.

METODO DE SANGRADO

- 1.- Las muestras de sangre se tomarán directamente del golfo de las yugulares con la aguja del 16 por 1¹/₂ pulgada de longitud y jeringa desechable de plástico, habiendo limpiado previamente la zona del sangrado con un algodón humedecido con alcohol.
- 2.- Posteriormente se depositarán 5 ml. de sangre e un tubo de ensaye el cual contendrá E.D.T.A.
- 3.- Las muestras se trasladan al Lab. de Patología animal regional de La Piedad, Mich. para ser trabajadas en el mismo día.

METODO DE PREPARACION DEL FROTIS SANGUINEO

- 1.- Se mezclará bien la sangre antes de tomar con un tubo capilar una gotita que se colocará cerca de un extremo del portaobjetos, el cual descansará sobre una superficie plana.
- 2.- Posteriormente se apoyará el extremo de un segundo portaobjetos (extensor) contra la superficie del primero sosteniendolo de modo que ambos formen un diedro de 30 a 45 grados.
- 3.- Después se deslizará el esparcidor suavemente hasta tocar la gota de sangre y cuando ésta se haya corrido por capilaridad mojando la arista del diedro por dentro del mismo en unos dos tercios, se empujará el el portaobjetos extensor hacia adelante con un movimiento uniforme y continuo. La sangre lo seguirá, formando una delgada película.
- 4.- Finalmente, se secará el frotis rápidamente moviendolo en el aire, y se teñirá dentro del término de una hora con el fin de obtener mejores resultados.

METODO DE TINCION DE FIELD

- 1.- Se colocarán los frotis secos en un vaso de Coplin el cual contendrá alcohol metílico absoluto y ahí permanecerán durante aproximadamente 10 segundos.
- 2.- Se sacan y se dejan hasta que se sequen al aire libre.
- 3.- Después se pasarán los frotis a un segundo vaso de Coplin el cual contendrá la solución A del colorante de Field (EOSINA) y permanecerán ahí 7 segundos aproximadamente sacándolos y sumergiéndolos alternativamente.
- 4.- Se lavan con agua de la llave para quitar cualquier resto de colorante ó de sedimento.
- 5.- Se pasan a otro vaso de Coplin con la solución B del colorante de Field (AZUL DE METILENO). Se sumergen y sacan durante 5 segundos aproximadamente.
- 6.- Lavado con agua de la llave y secado al aire apoyándolos de un costado

METODO DE RECUESTO DE ERITROCITOS

- A.- Llenado de la pipeta. (Shally-Adams)
- 1.- Se empleará la pipeta especial para dilución de eritrocitos graduada hasta 101 y se aspirará la sangre hasta la división 0.5 exactamente.
 - 2.- Posteriormente se aspirará la solución diluyente mediante una succión sostenida hasta la división 101 haciendo rotar lentamente la pipeta mientras se llena.
 - 3.- Finalmente, la pipeta deberá agitarse durante 3 minutos por lo menos.
- B.- Recuento.
- 1.- Se colocará el cubreobjetos en el soporte del hemocitometro.

- 2.- Se descartaran las primeras gotas del contenido de la pipeta.
- 3.- Se aproximará la punta de la pipeta al espacio comprendido entre la cámara de recuento y el cubreobjetos y se depositará una gota de líquido el cual se extenderá por capilaridad.
- 4.- Se dejarán pasar unos minutos para que se asienten las células, aunque deberá evitarse la evaporación ya que ésto nos conduciría a cometer un error de importancia.
- 5.- Se procederá a colocar el hemocitómetro en el microscopio y a localizar con el objetivo panorámico (10) el cuadro central de los 9 cuadros grandes.
- 6.- Con el objetivo de seco fuerte (40) se cuentan todos los eritrocitos en 5 de los 25 cuadros pequeños en que se divide el cuadro central. Cada uno de los cuadros están enmarcados por líneas dobles ó triples y a su vez subdivididos en 16 cuadritos. En total se efectuará el recuento en 80 de éstos cuadritos.

C.- Cálculo.

Suma de las células contadas en los 5 cuadros, multiplicadas por 10,000 = N° de eritrocitos por mm^3 de sangre.

METODO DE RECUESTO DE LEUCOCITOS

A.- Llenado de la pipeta. (Shally-Adams)

- 1.- Se seguirá la técnica descrita para el recuento de eritrocitos con la salvedad de que la pipeta estará graduada hasta 11.

- 2.- Se aspirará sangre hasta la división 0.5 y se limpiará la sangre de la punta.
- 3.- Se introducirá la pipeta en el líquido diluyente de leucocitos y se aspirará despacio hasta la división de 11.
- 4.- Se agitará la pipeta durante tres minutos.

B.- Recuento.

- 1.- Se descartarán las 3 primeras gotas de la pipeta antes de llenar la cámara de recuento.
- 2.- Se dejarán pasar unos minutos para que los leucocitos se asienten.
- 3.- Se procederá a colocar el hemocitómetro en el microscopio para contar con el objetivo de 10 ó panorámico, el número de leucocitos en cada uno de los 4 cuadros grandes de las esquinas.

A fin de poder detectar los leucocitos como objetos uniformemente oscuros, es necesario reducir todo lo posible la iluminación.

C.- Cálculo.

Suma de células contadas en los 4 cuadros de las esquinas, multiplicadas por 50= Nº de leucocitos por milímetro cúbico de sangre.

METODO PARA DETERMINACION DE MICROHEMATOCRITO

- 1.- Se utilizarán tubos capilares heparinizados.
- 2.- Se procederá a sellar, después de llenados, el extremo vacío del tubo con plastilina.
- 3.- Se desatornilla la tuerca estriada de la cabeza de la centrífuga de alta velocidad y se quita la cubierta.
- 4.- Se pondrán los tubos en la cabeza dentro de las ranuras con los extremos abiertos hacia el eje y los bordes sellados lo más cerca posible del borde de la cabeza para evitar que se rompan al centrifugar.

5.- Se vuelve a poner la cubierta asegurándola y se centrifuga durante 6 minutos a la velocidad de 11,000 rpm.

6.- Se sacarán los tubos y se leerá el porcentaje de eritrocitos aglomerados directamente en la tabla titulada lector de microhematocrito.

Se coloca el tubo capilar sobre el lector con el menisco de plasma rosando la línea superior. Se desliza el tubo hasta que el fondo de la capa de eritrocitos enrase con la línea de cero. La lectura del volumen de sedimentación globular se hará en porcentaje.

METODO PARA LA DETERMINACION DE HEMOGLOBINA

Para determinar la cantidad de hemoglobina, emplearemos el método de la oxihemoglobina. (Hemoglobinómetro de Spencer).

- 1.- Se colocará una gota de sangre en el fondo de la cámara de exposición.
- 2.- Se agitará la sangre suavemente con un aplicador para hemólisis, después de haber aplicado una solución saponificada.
- 3.- Se empujará la cámara dentro del sujetador que lo mantendrá firme contra el cubreobjetos formando una sola pieza.
- 4.- Se insertará el conjunto en la rendija del aparato.
- 5.- Se oprimirá el botón de alumbrado, se observará por el ocular y se moverá la palanca hacia uno y otro lado hasta que los dos campos se igualen.
- 6.- La cantidad de hemoglobina en grs/100 ml de sangre se leerá directamente en la escala graduada.

IV.- RESULTADOS

El lote de cerdos de dos meses fué ligeramente más afectado por la Eperythrozoonosis que aquel de 6 meses. La diferencia fué de un 5%.

Existe el 47% de cerdos afectados por la Eperythrozoonosis en las granjas muestreadas de la Piedad, Mich.

En la Gráfica N° 1 el conteo de los glóbulos blancos de los casos positivos, dá como resultado que el 60% de las muestras se encuentran entre los valores normales, sólo el 16% de las muestras presentan leucopenia y el 23.9% de las muestras con leucocitosis.

La Gráfica N° 2 muestra el 27.3% de las muestras positivas con oligocitemia (baja en la cuenta de eritrocitos), el 4.2% de las muestras con policitemia (aumento en el número de glóbulos rojos) y el 68.4% de las muestras positivas con valores de 5 a 8 millones de eritrocitos por mm^3 ó sea comprendidos en los valores normales.

La relación de Granjas-Eperythrozoonosis-otras enfermedades mostrada en la Gráfica N° 3 dá como resultado que un 80% de las granjas muestreadas padecen el problema, y la relación de Eperythrozoon con otras enfermedades por orden de importancia es como sigue: Pasteurellosis (afecciones al aparato respiratorio), Erisipela (lesiones valvulares), Cólera Porcino y por último las endo-ecto parasitosis.

El 55% de los casos positivos muestran valores normales en el hematocrito, el 4.2% lo presentan bajo y el 40% de las muestras positivas lo muestran elevado, como se manifiesta en la Gráfica N° 4.

Existe oligocromemia (baja en la hemoglobina) en el 45.2% de las muestras positivas, valores normales en el 52.6% de las muestras positivas, el 2.1% restante corresponde a valores superiores a lo normal, Gráfica N° 5.

GRAFICA No 1

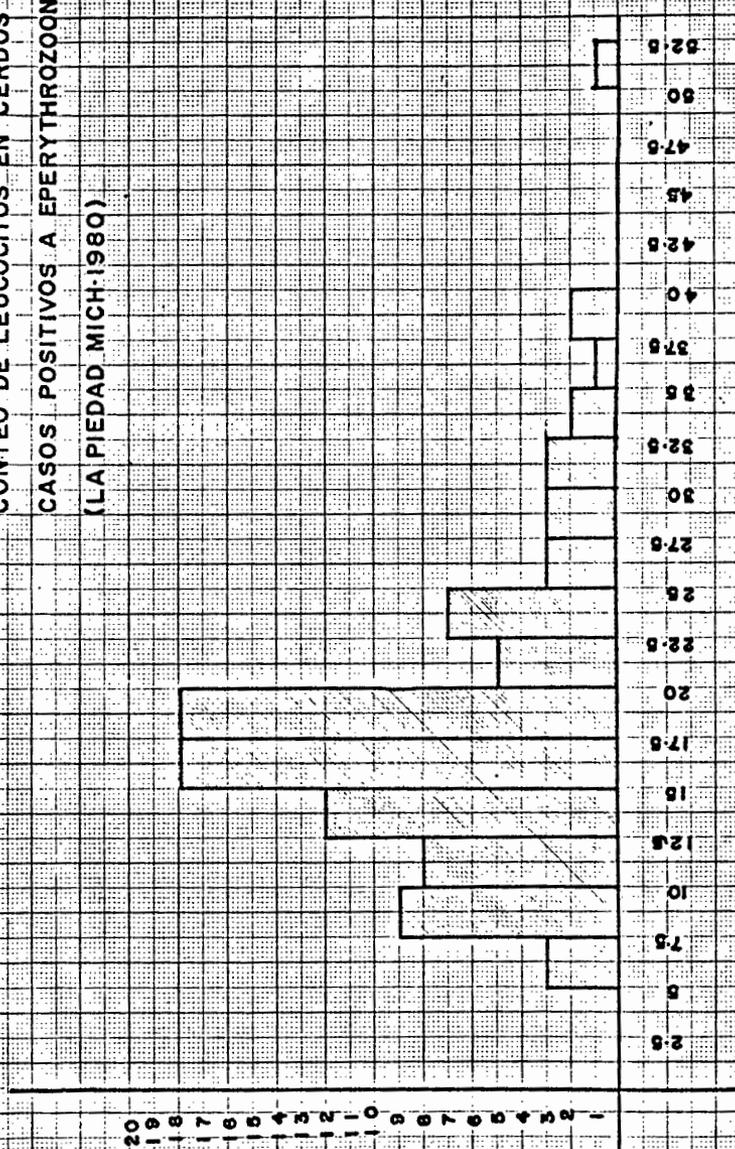
CONTEO DE LEUCOCITOS EN CERDOS
CASOS POSITIVOS A EPERYTHROZOON
(LA PIEDAD MICH-1980)

FRECUENCIA

20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

LEUCOCITOS (EN MILES x mm³)

2.5
5
7.5
10
12.5
15
17.5
20
22.5
25
27.5
30
32.5
35
37.5
40
42.5
45
47.5
50
52.5



GRAFICA No 2

CONTEO DE ERITROCITOS EN CERDOS

CASOS POSITIVOS A EPERYTHROZOON

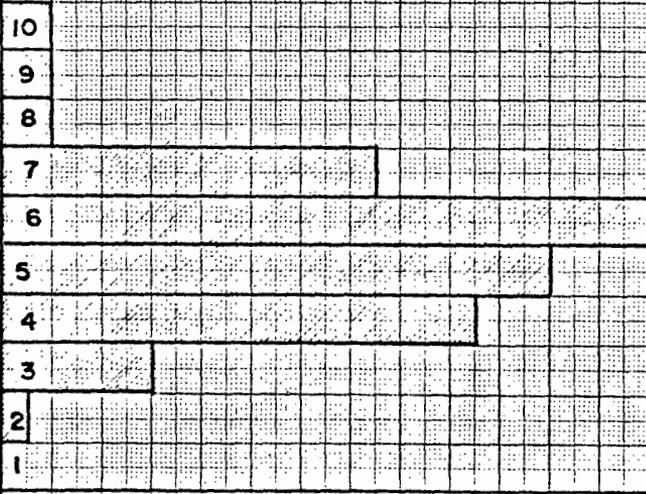
(LA PIEDAD MICH 1980)

ERITROCITOS
(EN MILLONES
 $\times \text{mm}^3$)

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

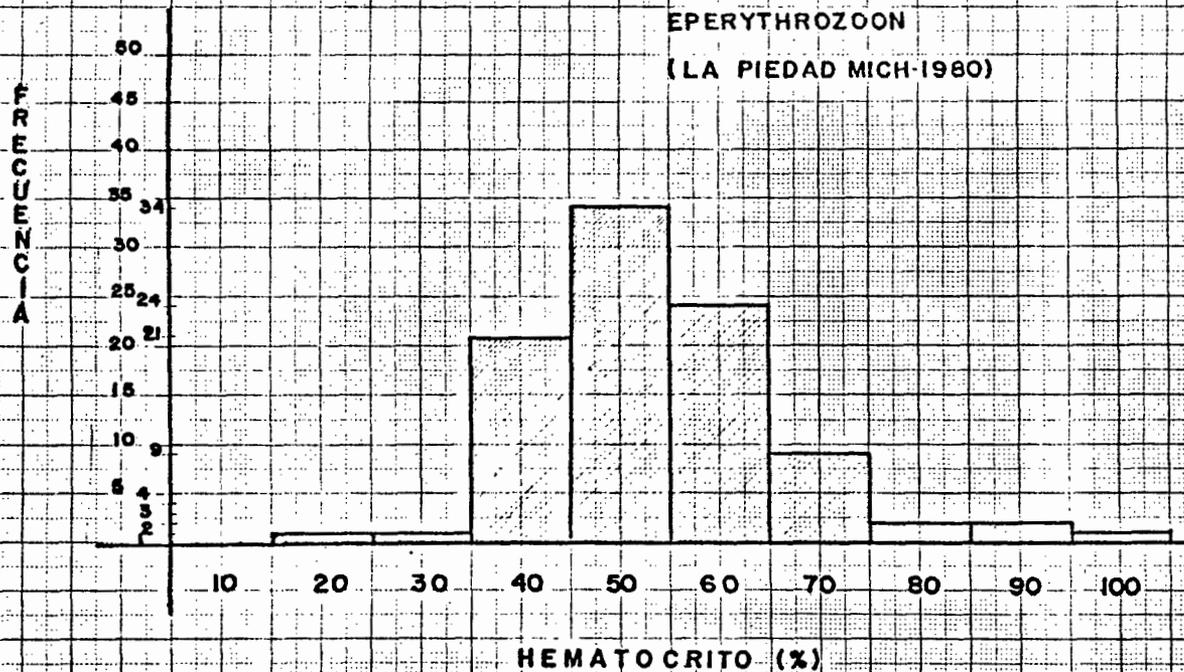
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

FRECUENCIA



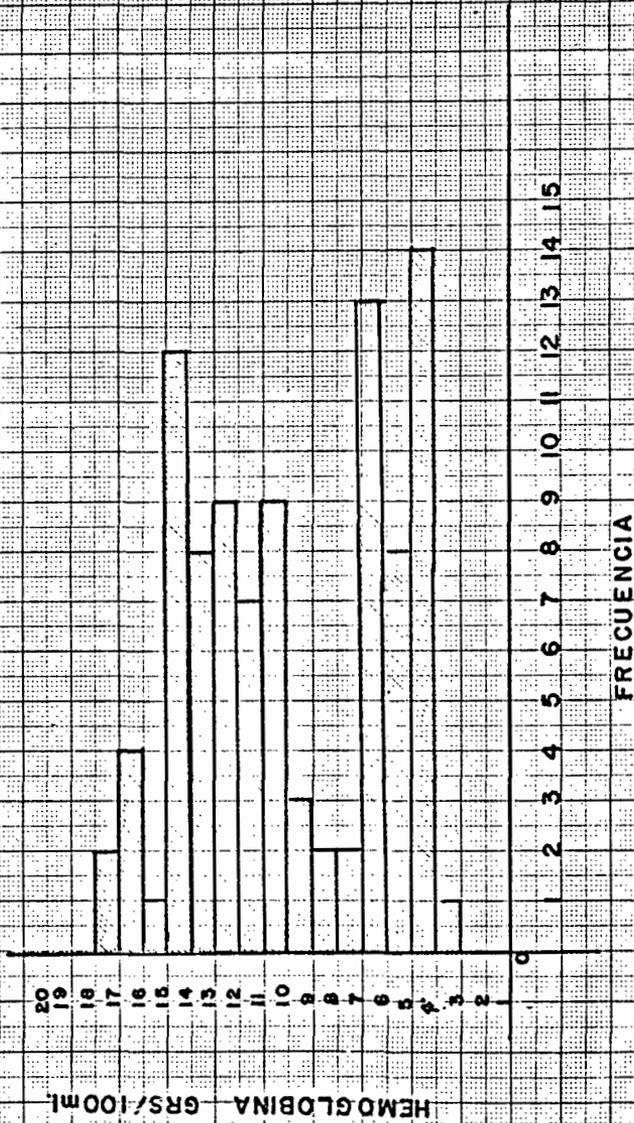
GRAFICA No 4

DETERMINACION DEL MICROHEMATOCRITO
EN CERDOS CASOS POSITIVOS A
EPERYTHROZON
(LA PIEDAD MICH-1980)



GRAFICA No 5

DETERMINACION DE HEMOGLOBINA
EN CERDOS* A EPERYTHROZOON
(LA PIEDAD MICH-1980)



Nº	Origen	Edad	Micro- hematocrito		Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sanguíneo
1	Granja E	6 meses	54	%	7,213,000	17,900	11	-
2	Granja E	6 meses	54	%	4,632,000	17,600	10	-
3	Granja E	6 meses	60	%	4,800,000	15,300	11	-
4	Granja E	6 meses	32	%	7,012,000	16,900	10	+
5	Granja E	6 meses	55	%	6,441,000	17,500	10	+
6	Granja E	6 meses	60	%	7,980,000	16,800	11	+
7	Granja E	6 meses	53	%	8,315,000	18,100	10	+
8	Granja E	6 meses	75	%	6,525,000	17,200	13	+
9	Granja E	6 meses	57	%	5,780,000	13,100	11	-
10	Granja E	6 meses	56	%	6,090,000	17,500	11	-
11	Granja E	6 meses	53	%	6,500,000	19,300	12	+
12	Granja E	6 meses	52	%	7,330,000	18,400	11	+
13	Granja E	6 meses	55	%	7,200,000	10,700	11	-
14	Granja E	6 meses	57	%	6,890,000	16,650	10	+
15	Granja E	6 meses	54	%	7,300,000	18,950	12	+
16	Granja E	6 meses	51	%	5,480,000	17,950	11	+
17	Granja E	6 meses	54	%	2,800,000	13,500	10	+
18	Granja E	6 meses	58	%	5,550,000	14,200	11	-

Nº	Origen	Edad	Micro- hematocrito		Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Protis sanguíneo
19	Granja E	6 meses	62	%	8,680,000	11,300	10	-
20	Granja E	6 meses	71	%	6,660,000	23,200	12	+
21	Granja E	6 meses	48	%	6,150,000	9,450	12	-
22	Granja E	6 meses	58	%	7,710,000	23,300	11	-
23	Granja E	6 meses	58	%	8,270,000	15,450	11	-
24	Granja E	6 meses	68	%	6,320,000	20,400	10	-
25	Granja E	6 meses	61	%	6,960,000	14,450	10	-
26	Granja E	6 meses	64	%	8,360,000	9,950	12	-
27	Granja E	6 meses	68	%	4,970,000	16,500	10	-
28	Granja E	6 meses	42	%	6,210,000	12,250	10	-
29	Granja E	6 meses	45	%	6,730,000	14,350	11	-
30	Granja E	6 meses	73	%	5,510,000	17,000	12	-
31	Granja E	6 meses	45	%	9,810,000	20,750	12	-
32	Granja E	6 meses	56	%	8,090,000	10,900	11	-
33	Granja E	6 meses	76	%	5,430,000	15,550	10	-
34	Granja H	6 meses	80	%	6,140,000	10,200	12	+
35	Granja H	6 meses	52	%	6,280,000	13,500	14	-
36	Granja H	6 meses	43	%	7,160,000	31,850	9	-

Nº	Origen	Edad	Micro-hematocrito	Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis Sanguíneo
37	Granja H	6 meses	50 %	6,510,000	14,350	6	-
38	Granja H	6 meses	49 %	7,410,000	21,850	6.5	+
39	Granja H	6 meses	45 %	9,730,000	18,000	6	+
40	Granja H	6 meses	45 %	9,200,000	18,150	5.5	-
41	Granja H	6 meses	45 %	6,030,000	18,850	8	-
42	Granja H	6 meses	42 %	7,810,000	21,650	7	+
43	Granja H	6 meses	47 %	5,080,000	18,050	6	+
44	Granja H	6 meses	46 %	9,540,000	25,250	7	-
45	Granja H	6 meses	45 %	10,380,000	20,000	6.5	+
46	Granja H	6 meses	49 %	6,840,000	33,000	4.5	+
47	Granja H	6 meses	53 %	10,290,000	38,000	6	+
48	Granja H	6 meses	46 %	4,420,000	19,200	5.5	-
49	Granja H	6 meses	52 %	9,190,000	24,750	5	+
50	Granja H	6 meses	41 %	7,190,000	30,350	5	-
51	Granja H	6 meses	52 %	4,940,000	15,050	7	-
52	Granja H	6 meses	46 %	4,950,000	9,600	8.5	+
53	Granja H	6 meses	45 %	6,180,000	12,650	5.5	-

Nº	Origen	Edad	Micro- hematocrito	Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Protis... Sanguíneo
54	Granja H.	6 meses	41 %	7,800,000	19,050	6.5	-
55	Granja H	6 meses	45 %	4,990,000	22,850	4.5	-
56	Granja I	6 meses	44 %	5,190,000	16,000	6.2	-
57	Granja I	6 meses	50 %	4,300,000	14,000	4.7	+
58	Granja I	6 meses	38 %	5,250,000	17,350	5.2	+
59	Granja I	6 meses	62 %	6,310,000	15,540	6.2	+
60	Granja I	6 meses	65 %	6,100,000	16,000	6.8	+
61	Granja I	6 meses	52 %	6,050,000	15,120	4.1	+
62	Granja I	6 meses	60 %	5,870,000	14,310	6	+
63	Granja I	6 meses	60 %	6,670,000	18,000	6.3	+
64	Granja I	6 meses	65 %	7,540,000	18,510	5.7	+
65	Granja I	6 meses	70 %	7,500,000	20,210	6	-
66	Granja I	6 meses	42 %	6,400,000	19,900	4.5	+
67	Granja I	6 meses	64 %	3,800,000	16,400	4.3	+
68	Granja I	6 meses	56 %	3,190,000	15,000	4.7	+
69	Granja I	6 meses	69 %	5,170,000	14,600	5.1	-
70	Granja I	6 meses	53 %	6,840,000	15,000	5	-
71	Granja I	6 meses	53 %	4,110,000	11,800	4.8	+

N°	Origen	Edad	Micro- hematocrito	Cuenta Eritrocitica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sanguíneo
72	Granja I	6 meses	79 %	8,470,000	10,000	6	-
73	Granja I	6 meses	69 %	8,330,000	9,800	3.7	-
74	Granja I	6 meses	85 %	5,100,000	11,100	6.2	+
75	Granja I	6 meses	54 %	4,190,000	13,200	5.4	+
76	Granja I	6 meses	90 %	4,000,000	13,400	5.4	+
77	Granja I	6 meses	80 %	7,910,000	14,460	4.8	-
78	Granja I	6 meses	54 %	5,670,000	15,580	4.4	+
79	Granja I	6 meses	52 %	4,180,000	20,000	4.2	+
80	Granja I	6 meses	45 %	4,040,000	19,100	6.8	+
81	Granja I	6 meses	40 %	3,870,000	19,610	4.8	-
82	Granja I	6 meses	57 %	5,010,000	12,310	4.9	+
83	Granja I	6 meses	45 %	4,090,000	11,020	5.1	+
84	Granja I	6 meses	60 %	6,770,000	11,140	5.2	+
85	Granja I	6 meses	55 %	5,430,000	10,000	4.6	+
86	Granja I	6 meses	55 %	4,190,000	9,400	5.2	+
87	Granja I	6 meses	60 %	5,990,000	8,980	6.8	-
88	Granja I	6 meses	50 %	5,050,000	17,000	6.1	+
89	Granja I	6 meses	37 %	3,300,000	21,000	12	-
90	Granja I	6 meses	56 %	7,750,000	17,000	17	+

Nº	Origen	Edad	Micro- hematocrito	Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sanguíneo
91	Granja I	6 meses	44 %	6,100,000	10,400	11	+
92	Granja I	6 meses	38 %	5,660,000	24,000	12	+
93	Granja I	6 meses	40 %	5,100,000	18,000	12	+
94	Granja I	6 meses	42 %	5,400,000	25,200	13	+
95	Granja I	6 meses	42 %	6,350,000	32,000	12.5	-
96	Granja I	6 meses	40 %	7,300,000	19,200	12	-
97	Granja I	6 meses	42 %	6,850,000	18,400	13	+
98	Granja I	6 meses	44 %	6,500,000	18,000	13.5	+
99	Granja I	6 meses	38 %	4,600,000	9,200	10	+
100	Granja I	6 meses	43 %	6,500,000	40,000	13	+
101	Granja F	2 meses	43 %	4,730,000	10,500	6	-
102	Granja F	2 meses	38 %	4,900,000	9,900	4.3	+
103	Granja F	2 meses	40 %	5,340,000	23,000	5.8	-
104	Granja F	2 meses	41 %	5,810,000	12,550	6	-
105	Granja F	2 meses	58 %	5,630,000	11,350	6	-
106	Granja F	2 meses	46 %	5,450,000	7,350	4.4	+
107	Granja F	2 meses	40 %	4,530,000	9,850	4	+
108	Granja F	2 meses	55 %	6,910,000	9,000	5.5	-

Nº	Origen	Edad	Micro- hematocrito	Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sanguíneo
109	Granja F	2 meses	27 %	8,000,000	12,750	6.5	-
110	Granja F	2 meses	40 %	5,180,000	5,250	3.8	+
111	Granja F	2 meses	44 %	5,070,000	17,700	6.8	-
112	Granja F	2 meses	42 %	5,950,000	17,950	5.2	-
113	Granja E	2 meses	60 %	8,000,000	27,000	14.5	+
114	Granja E	2 meses	31 %	3,950,000	6,800	9.5	+
115	Granja E	2 meses	36 %	5,200,000	22,200	8.5	+
116	Granja E	2 meses	36 %	6,000,000	51,000	10.5	+
117	Granja E	2 meses	49 %	7,500,000	14,400	14	+
118	Granja E	2 meses	53 %	7,350,000	36,000	14.5	+
119	Granja E	2 meses	45 %	7,150,000	22,600	14.5	+
120	Granja E	2 meses	44 %	5,850,000	13,800	12	-
121	Granja A	2 meses	44 %	5,450,000	17,200	12.5	-
122	Granja A	2 meses	36 %	5,450,000	17,200	10	-
123	Granja A	2 meses	40 %	6,400,000	24,000	13	-
124	Granja A	2 meses	40 %	5,400,000	24,000	11.5	-
125	Granja A	2 meses	44 %	6,350,000	14,000	14.5	-
126	Granja A	2 meses	36 %	5,450,000	20,200	11.5	-

N°	Origen	Edad	Micro-hematocrito	Cuenta Eritrocitica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sanguíneo
127	Granja A	2 meses	44 %	5,950,000	14,800	14	+
128	Granja A	2 meses	44 %	5,050,000	18,600	12.5	-
129	Granja A	2 meses	47 %	3,700,000	25,400	14	+
130	Granja A	2 meses	44 %	7,250,000	32,200	14	+
131	Granja A	2 meses	44 %	6,100,000	6,100	15	-
132	Granja A	2 meses	42 %	7,600,000	30,600	16	+
133	Granja A	2 meses	49 %	4,900,000	14,300	14	+
134	Granja A	2 meses	29 %	4,550,000	20,000	9.5	-
135	Granja A	2 meses	37 %	5,300,000	14,800	14	-
136	Granja B	2 meses	40 %	5,000,000	18,300	12	-
137	Granja B	2 meses	36 %	5,150,000	11,000	10.5	+
138	Granja B	2 meses	32 %	4,250,000	9,600	9	+
139	Granja B	2 meses	14 %	3,500,000	19,200	14	+
140	Granja B	2 meses	40 %	6,400,000	7,800	13	+
141	Granja B	2 meses	23 %	4,050,000	15,400	7	+
142	Granja B	2 meses	31 %	5,300,000	27,200	10.5	+
143	Granja B	2 meses	43 %	5,250,000	25,100	16.5	-
144	Granja B	2 meses	33 %	6,000,000	30,800	14	+
145	Granja B	2 meses	50 %	5,100,000	24,200	19	-

Nº	Origen	Edad	Micro- hematocrito	Cuenta Eritrocitica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sangüíneo
146	Granja B	2 meses	50 %	5,000,000	24,000	18.5	-
147	Granja B	2 meses	38 %	9,850,000	14,000	12	-
148	Granja B	2 meses	52 %	5,500,000	14,600	16	+
149	Granja B	2 meses	42 %	5,200,000	30,400	15	-
150	Granja B	2 meses	43 %	5,000,000	21,800	13	-
151	Granja E	2 meses	36 %	5,500,000	8,000	12.5	+
152	Granja E	2 meses	42 %	5,800,000	33,600	14	-
153	Granja E	2 meses	43 %	5,100,000	20,800	15	-
154	Granja E	2 meses	34 %	4,100,000	15,200	12.5	+
155	Granja E	2 meses	44 %	6,500,000	29,200	14.5	+
156	Granja E	2 meses	33 %	6,850,000	56,000	12.5	-
157	Granja E	2 meses	46 %	6,100,000	24,400	16	+
158	Granja E	2 meses	45 %	6,950,000	22,000	17	+
159	Granja E	2 meses	41 %	5,250,000	20,000	14.5	-
160	Granja E	2 meses	45 %	7,550,000	14,500	16	+
161	Granja E	2 meses	38 %	6,150,000	21,000	11.5	+
162	Granja E	2 meses	47 %	4,550,000	18,600	13	-
163	Granja E	2 meses	42 %	5,700,000	10,800	15	+

N°	Origen	Edad	Micro- hematocrito	Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sanguíneo
164	Granja J	2 meses	38 %	4,800,000	18,400	14	+
165	Granja J	2 meses	33 %	4,500,000	24,200	14	+
166	Granja J	2 meses	37 %	6,500,000	24,000	12.5	+
167	Granja J	2 meses	47 %	5,800,000	22,000	16	-
168	Granja J	2 meses	42 %	10,750,000	28,000	14.5	-
169	Granja J	2 meses	38 %	5,500,000	15,600	11.5	+
170	Granja J	2 meses	29 %	6,400,000	25,800	12	-
171	Granja D	2 meses	44 %	4,350,000	6,600	15	-
172	Granja D	2 meses	39 %	3,550,000	14,400	9.5	+
173	Granja D	2 meses	40 %	4,850,000	16,300	13	+
174	Granja D	2 meses	34 %	3,650,000	11,400	11	-
175	Granja D	2 meses	36 %	6,250,000	15,100	11	-
176	Granja D	2 meses	35 %	3,800,000	13,000	12	-
177	Granja D	2 meses	42 %	4,250,000	12,000	14	-
178	Granja D	2 meses	40 %	7,100,000	12,400	13	-
179	Granja D	2 meses	44 %	6,050,000	19,000	14	-
180	Granja D	2 meses	38 %	6,200,000	10,000	11.5	-

N°	Origen	Edad	Micro- hematocrito	Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis sanguíneo
181	Granja D	2 meses	35 %	6,100,000	15,400	11	+
182	Granja D	2 meses	40 %	7,100,000	29,600	13	+
183	Granja D	2 meses	40 %	2,850,000	12,600	12.5	-
184	Granja D	2 meses	40 %	8,900,000	32,200	11	-
185	Granja D	2 meses	31 %	7,100,000	30,600	10.5	-
186	Granja D	2 meses	38 %	6,250,000	28,800	13	-
187	Granja C	2 meses	36 %	3,600,000	14,400	11.5	-
188	Granja C	2 meses	35 %	3,900,000	13,800	10	-
189	Granja C	2 meses	40 %	5,250,000	27,000	13	-
190	Granja C	2 meses	43 %	2,400,000	17,000	13.5	-
191	Granja C	2 meses	40 %	6,500,000	26,000	12.5	-
192	Granja C	2 meses	44 %	2,900,000	11,000	14	-
193	Granja C	2 meses	36 %	4,700,000	14,200	11.5	-
194	Granja C	2 meses	37 %	5,200,000	21,600	13.5	-
195	Granja C	2 meses	42 %	8,150,000	35,400	12	-
196	Granja C	2 meses	40 %	5,100,000	17,400	13	-
197	Granja G	2 meses	44 %	6,400,000	12,000	13.5	-
198	Granja G	2 meses	40 %	5,900,000	18,800	13.5	-

N°	Origen	Edad	Micro-hematocrito	Cuenta Eritrocítica	Cuenta Leucocitaria	Hemoglobina	Frotis Sanguíneo
199	Granja G	2 meses	38 %	4,000,000	16,800	12	-
200	Granja G	2 meses	42 %	7,200,000	24,400	13	-

TOTAL --- 95 CASOS
POSITIVOS

200 ----- 100%

95 ----- X

$$X = \frac{95 \times 100}{200}$$

X= 47.5% de las muestras
resultaron positivas.

V .- DISCUSION

Tal y como la literatura menciona ésta enfermedad, ha sido encontrada en el presente trabajo realizado en la localidad de la Piedad, Michoacán.

En ésta región se demuestra que la presentación crónica es más frecuente que la de curso agudo (1). Por ser una región dedicada básicamente a la engorda de cerdos que provienen de diversas partes de la República Mexicana, no se observó abortos en las granjas; aunque se sugiere un estudio al respecto en las zonas que se dedican a la reproducción como principal función. (10), (5).

Es alta la tasa de morbilidad - 47.5% -, como lo refieren algunos autores (13, 19, 4) y el estado de portador asintomático también ha sido detectado en la mayoría de las veces. (5)

La época en que se efectuó el estudio coincide con la señalada que favorece la aparición de brotes ó proliferación de la enfermedad, debido al aumento de vectores naturales. Época de calor. (5), (12).

El parásito se localizó la mayoría de las veces dentro del eritrocito y una que otra vez libres en el plasma sanguíneo. La morfología cocal y no de anillos delgados fué más observada, a diferencia de lo que mencionan algunos autores. (3), (7).

No se observaron casos de ictericia marcada excepto en 15 casos que también padecían de úlceras gástricas, lo que nos advierte de un diagnóstico diferencial con éste padecimiento dada la presencia que tiene en el 50% de las granjas muestreadas.

En cerdos adultos positivos a *Eperythrozoon*, al efectuar la necropsia, el hígado presentó coloración ictericia, hubo esplenomegalia y coloración amarillenta (ictericia)

de los tejidos internos y grasos. (14)

En la totalidad de los cerdos sacrificados después de haber tomado la muestra sanguínea y que posteriormente resultaron positivos a *Eperythrozoon* sp., se observó hiperplasia de la médula roja de las uniones costo-esternales. (5), (14), (19).

En 1975, A.R. Smith reporta de aproximadamente un 24% de las muestras enviadas desde 1972 a un laboratorio en Ill. USA., como positivas a *Eperythrozoon*. Para éste estudio éste porcentaje resulta relativamente bajo tomando en cuenta la cifra encontrada como positiva - 47.5% -.

Este estudio coincide con los resultados hallados por Hoffmann y Saalfeld en Alemania Federal en el año de 1977, en lo que a presencia de la enfermedad en granjas de engorda se refiere; como también a ectoparasitosis y material quirúrgico contaminado referido por éstos dos autores y por A.R. Smith.

El trabajo realizado también incluye el estudio de los valores hemáticos tales como eritrocitos por mm^3 de sangre, leucocitos por mm^3 de sangre, % de hematocrito y hemoglobina en grs./100 ml de sangre, con el fin primordial de establecer la gravedad de la infección producida por *E. suis* y *E. parvum*, haciendo notar que la literatura menciona al *E. suis* como patógeno y al *E. parvum* como apatógeno, en lo cual no se está de acuerdo totalmente ya que también el *E. parvum* parasita al glóbulo rojo del cerdo y necesariamente se tendrá que alimentar del glóbulo y afectarlo ó destruirlo tal como sucede con el *E. suis* por lo cual, nosotros creemos que ambas especies del *Eperythrozoon* tienen la misma importancia económica y fisiopatológica en las explotaciones porcinas. (5)

En base a los resultados obtenidos, - 47.5% de las muestras parasitadas -, lo que nos indica que la enfermedad tiene una gran importancia en la producción porcina ya que la Eperythrozoonosis predispone a las pjaras a una mayor susceptibilidad a las enfermedades respiratorias básicamente, debido a que el Eperythrozoon vá a actuar disminuyendo la capacidad funcional del eritrocito en el transporte de oxígeno y bióxido de carbono, además de producir diferentes tipos de anemia, con lo cual los animales afectados aumentarán su metabolismo para poder mantener un equilibrio oxígeno-bioxido de carbono; y así, sometidos a un stress constante, con lo que aumentarán sus niveles de glucocorticoides circulantes produciéndose así una baja de las defensas y básicamente las de los órganos respiratorios que son los que están sometidos a un mayor desgaste razón por la cual los problemas de pneumonías son tan frecuentes.

VI.- CONCLUSIONES

El ecosistema de la zona de la Piedad, Michoacán es un factor predisponente a la presentación de la Eperythrozoonosis.

Se tienen bases fuertes que nos inclinan a pensar que la enfermedad que nos ocupa se encuentra diseminada por toda la república.

El problema existe en un elevado número de granjas de la Piedad, Michoacán con problemas de icterooanemias.

Revela la biometría hemática ser indispensable para efectuar éste diagnóstico y los hallazgos más significativos se relacionan con la hemoglobina, algo en recuento de glóbulos rojos y por supuesto el frotis sanguíneo.

El Eperythrozoon suis es causante directo de las lecturas de hematocritos bajos, en casos positivos de curso agudo y en estados tempranos de recuperación de la enfermedad.

El estado de portador sano es evidente ya que a pesar de que muchos de los cerdos muestreados no presentaban ectoparasitosis por hematopinus suis, exceso de moscas hematofagas, mosquitos, tenían buen aseo y limpieza en el material quirúrgico, si se observaba el eritrocito parasitado en el frotis sanguíneo.

Creemos que la enfermedad se encuentra difundida en todo el territorio nacional sin llegar a asegurarlo, pero si pensamos que se debe crear conciencia de la importancia económica que el problema en sí representa.

Se asegura lo anterior ya que a las explotaciones porcinas de la región de la Piedad, Michoacán llegan animales procedentes de diversas zonas de la República Mexicana como son: Sonora, Sinaloa, San Luis Potosí, Querétaro, Edo. de México, Aguascalientes, Hidalgo, Jalisco y Guanajuato.

Lo cual permite establecer el juicio de que la enfermedad está ampliamente difundida en el territorio nacional.

Se siguen realizando trabajos en la región de la Piedad, Mich., sobre éste problema, investigando sobre algún tratamiento que resulte rápido, adecuado, económico y eficaz.

Debe diferenciarse ésta enfermedad de otros tipos de enfermedades que afectan a los eritrocitos y con las intoxicaciones las cuales también producen ictericia y trastornos hemáticos en el cerdo.

Tanto *E. suis* como *E. parvum* son transmitidos por moscas hematófagas (tábanos), mosquitos, garrapatas, piojos, instrumentos de cirugía sucio y cualquier objeto punzocortante.

RESUMEN

En éste trabajo de tesis se efectuaron biometrias hemáticas y frotis sanguíneos para la detección de Eperythrozoonosis en granjas porcinas de la Piedad, Michoacán.

Se utilizó la sangre de 200 cerdos, 100 de los cuales fueron menores de 60 días de edad y los 100 restantes de 6 meses.

Las muestras sanguíneas se obtuvieron de la vena yugular, en cantidad de 5 ml. y colocadas en frascos estériles con anticoagulante.

Se detectó un 47.5% de las muestras como positivas a Eperythrozoonosis, llegando a la conclusión de que la enfermedad está bastante diseminada en la región.

Los resultados se muestran en porcentaje y gráficamente, así como los recuentos y lecturas de cada una de las muestras sanguíneas trabajadas.

No se hace la diferenciación entre el Eperythrozoon parvum y el Eperythrozoon suis y sólo se sospecha la presencia de uno o de otro mediante el cuadro patológico que presenta el individuo afectado.

El lote de cerdos de 2 meses resultó afectado en un 5% más que el de 6 meses. El hallazgo del parásito en el frotis sanguíneo estuvo relacionado con las enfermedades neumónicas, el Cólera Porcino y las parasitosis.

VII. BIBLIOGRAFIA

- (1).- Adams, E.W. - D.V.M. , M.Sc. ; Lyles, D.I. - D.V.E. , M.Sc.
and Cockrell, K.O. - D.V.M. --- Tuskegee, Alabama.
" OUTBREAK OF EPERYTHROZONOSIS "
J.A.V.M.A. 135:226-28, 1959
- (2).- Anthony, J. David
" ENFERMEDADES DEL CERDO "
Compañía Editorial Continental, S.A. -- 5ta. Edición
página 238 1965
- (3).- Benbrook, E.A. ; Sloss, M.W.
" PARASITOLOGIA CLINICA VETERINARIA "
Compañía Editorial Continental, S. A. -- 3ra. Edición
páginas 123-125 1965
- (4).- Bruner, D.W. ; J.H. Gillespie.
" HAGAN'S INFECTIOUS DISEASES OF DOMESTIC ANIMALS "
Cornell University Press -- Sixth Edition -- 1973
Ithaca and London pages. 814-815
- (5).- Campos Morales, Emilio - M.V.Z.
Comunicación Personal -- 1980
La Piedad, Michoacán, México.
- (6).- Claxton, M. ; Kunesh, J.P.
" EPERYTHROZONOSIS IN SWINE "
Iowa State Veterinarian 1975 Vol.37 N°3
páginas 82-83
- (7).- Dunne, Howard; Leman, Allen.
" DISEASES OF SWINE "
The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
Cuarta Edición 1975 pag. 824-825
- (8).- D'yakonov, L.P.
" STRUCTURE, BIOLOGY AND SISTEMATIC POSITION OF ANAPLASMA OF
RUMINANTS, AEGYPTIANELLA OF BIRDS, HAEMOBANTONELLA AND EPERY-
THROZON "
The Veterinary Bulletin Vol.44 N°1-12 1974

- (9).- Henry, S.C.
 " CLINICAL OBSERVATIONS ON EPERYTHROZONOSIS "
 J A V M A Vol.174 N#6 páginas 601-603 1979
- (10).- Hoffman, R. ; Saalfeld, K.
 " OUTBREAK OF AN EPERYTHROZOOM SUIS INFECTION ON A PIG
 FATTENING FARM "
 Deutsche Tierärztliche Wochenschrift Vol.84 N#1
 páginas 7-9 1977
- (11).- Jeon, Y.
 " MORPHOLOGICAL STUDY AND EXPERIMENTAL PRODUCTION OF PORCINE
 EPERYTHROZONOSIS "
 Research Reports of the office of Rural Development, Korea
 Veterinary Series Vol.14 pag. 35-40 1971
- (12).- Jubb, K.V.F. and Kennedy, Peter C.
 " PATOLOGIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS "
 Editorial Labor Barcelona, España. Primera edición.
 Tomo I páginas 382-383 1973
- (13).- Kingsley, Keith D.V.M., and Hibbs, Clair M. D.V.M. Ph. D.
 " EPERYTHROZONOSIS "
 College of Veterinary Medicine, Kansas State University
 VM/SAC 63(10):971-972, 1968
- (14).- Korn, G. and Mussgay, M.
 " LESIONS OF EPERYTHROZONOSIS "
 Federal Animal Viral Institute, Tubingen, West Germany.
 ZBL VET MED B 15:617:630, 1968
- (15).- Neitz, W.O. ; Alexander, R.A. and Dutoit, B.A.
 " EPERYTHROZOOM OVIS (sp.-nov.) INFECTION IN SHEEP "
 Onderstepoort -- J. Vet. Science and Animal Industry
 - 30 : 263 1934
- (16).- Smith, A.R.
 " EPERYTHROZONOSIS "
 J A V M A Vol.166 N#10 pag. 964 1975
- (17).- Smith, A.R.
 " SEROLOGIC DIAGNOSIS OF EPERYTHROZONOSIS IN SWINE "
 J A V M A Vol.165 N#8 pag.725 1974

- (18).- Splitter, E.J.
" THE COMPLEMENT FIXATION TEST IN DIAGNOSIS OF EPERYTHROZOON
IN SWINE "
Journal of American Veterinary Medicine Association
132 : 47 1958
- (19).- Vickers, C.L. D.V.M.
" EPERYTHROZOONOSIS "
Columbia, South Carolina
Vet. Medicine 55:37-40 1960
- (20).- Weinmann, D.
" INFECTIOUS ANEMIAS DUE TO BARTONELLA AND RELATED RED
CELL PARASITES "
Transactions of the American Philosophical Society
33:243 1944