

# Universidad de Guadalajara

---

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS  
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



**"DETERMINACION DE LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE EPERYTHROZON SUIS, EN GRANJAS PORCICOLAS DEL ESTADO DE JALISCO, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE DE 1994"**

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE M.V.Z. PRESENTAN :

P.M.V.Z. FRANCO ALFARO JUAN CARLOS  
P.M.V.Z. RAMIREZ FAJARDO MARTHA LILIANA  
P.M.V.Z. REYES OROZCO SERGIO GUILLERMO

DIRECTOR DE TESIS  
M.V.Z. EMILIO CAMPOS MARTINEZ  
ASESOR DE TESIS  
M.V.Z. XOCHITL ROCIO AVILA DAVILA

ZAPOPAN, JAL. MAYO DE 1995

## CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN.....	X
INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
JUSTIFICACION .....	16
OBJETIVOS .....	17
MATERIAL Y METODOS .....	18
RESULTADOS.....	21
DISCUSIONES.....	52
CONCLUSIONES.....	53
BIBLIOGRAFIA.....	54

## DEDICATORIAS

A nuestros padres y hermanos:

Con especial atención y cariño por habernos apoyado en cada momento de nuestra superación.

A nuestros compañeros y amigos:

Por haber compartido experiencias durante nuestro proyecto, en especial a Gaby Casillas por su ayuda y apoyo incondicional.

A nuestro director de tesis:

M.V.Z. Emilio Campos Martínez por habernos dado la oportunidad de realizar este proyecto.

A nuestro asesor de tesis:

M.v.z. Xochitl Rocío Avila Dávila por habernos asesorado durante la realización de nuestro proyecto.

Con especial admiración a:

M.V.Z. Ma. Eugenia Loeza Corichi.  
M.V.Z. Raúl Leonel de Cervantes S.  
M.V.Z. Javier Sánchez Arias.

Por sus consejos, sugerencias y apoyo durante la realización del proyecto.

A nuestro Jurado:

M.V.Z. Margarita Hernández Gallardo.  
M.V.Z. Ma. Eugenia Loeza Corichi.  
M.V.Z. David Avila Figueroa.

Con especial agradecimiento.

## RESUMEN

La Eperythrozoonosis del cerdo es una enfermedad infecciosa parasitaria de la sangre, de forma esporádica y diagnóstico complejo, generalmente es un padecimiento que se caracteriza por ser de curso crónico, sin embargo pueden presentarse infecciones subclínicas, el curso es bastante enigmático y el diagnóstico se vuelve difícil por que el Eperythozoon sólo usualmente es diagnosticado microscópicamente en la sangre en el estado clínico de la enfermedad, excepto cuando han sido obtenidos de cerdos con piremia en los estados tempranos de la enfermedad. (5)

Con el objetivo de determinar la frecuencia y distribución de E. suis en cerdos de los municipios de Jocotepec, Tuxcueca y Tepatitlán Jalisco, se muestrearon un total de 180 animales, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1994, se colecto sangre venosa para la realización de una biometría hemática y frotís sanguíneo, además se hizo un frotís de campo se sangre p riferica, los cuales se tiñeron con Wright y se observaron al microscopio óptico. Se realizaron 3 muestreos por explotación con intervalos de 3 semanas cada uno para el establecimiento de una curva de frecuencia y distribución, así como para poder descartar la presencia de E. suis, no lográndose observar Eperythozoon en ninguno de los cerdos muestreados, obteniendo así resultados de cero frecuencia de Eperythrozoarios, sin embargo se recomienda realizar más estudios para detectar el Eperythozoon en dichos municipios.

## INTRODUCCION

El diagnóstico medico veterinario en la porcicultura se limita sólo a procedimientos o pruebas comunes para el establecimiento del mismo, tales como pruebas de laboratorio para la determinación de diversos padecimientos, descartando las posibles enfermedades y llegando así a establecer un diagnóstico final. Entre dichas pruebas de laboratorio se pueden citar: a las pruebas coproparasitoscópicas y de serología, pasando por alto un estudio hematológico detallado, el cuál ocupa un lugar privilegiado en lo que respecta a la integración de un buen diagnóstico en cualquier tipo de padecimiento. (5)

En años recientes se han descubierto nuevos protozoarios que atacan los glóbulos rojos de los mamíferos. Entre 1932 y 1948 una gran cantidad de investigadores reportaron una enfermedad en cerdos caracterizada por anemia y a menudo ictericia. Esta enfermedad fué inicialmente asociada con un cuerpo "parecido a un protozoario" en los eritrocitos. Después fué descrito como "parecido a Anaplasma", posteriormente se describió como "parecido a Rickettsia" o una enfermedad del cerdo "parecida a Anaplasmosis" o como "icteroanemia del cerdo". (9,17,22)

En 1950, Splitter y williamson identificaron como agente causal de la enfermedad al Eperythrozoon, asociada a una entidad clínica conocida como enfermedad Anaplasmoide o icteroanemia. Más tarde Splitter menciona que los Eperythrozooarios porcinos son 2, el Eperythrozoon suis y el Eperythrozoon parvum, siendo el primero pátogeno y el segundo apátogeno. (10,17,20,22)

El género Eperythrozoon pertenece a la familia Anaplasmataceae en el cuál se encuentra: Anaplasma, Bartonella, Haemobartonella y Grahamnella, por que cada grupo contiene organismo de morfología semejante, todos parasitan eritrocitos y las enfermedades que resultan de su presencia son muy semejantes. (10,16,18)

La Eperythrozoonosis del cerdo es una enfermedad infecciosa parasitaria (Eperythrozooarios) de la sangre, de forma esporádica y de diagnóstico complejo, cuyos porcentajes en cuanto a morbilidad y mortalidad se refiere son bajos,

E. suis es el único Eperythrozoon económicamente importante asociado como agente productor de la enfermedad. Existen reportes que varían desde un 3% hasta un 10% de mortalidad. Algunas veces se han encontrado reportes de hasta 30% de mortalidad, se dice que la tasa de mortalidad en cerdos enfermos es bastante alta. (5,11,19,20)

Existen pruebas de que esta enfermedad está muy lejos de ser una enfermedad nueva y en la actualidad en América está bien reconocida como una entidad clínica (5).

Generalmente es un padecimiento que se caracteriza por ser de curso crónico, sin embargo pueden presentarse infecciones subclínicas, el curso es bastante enigmático y el diagnóstico se vuelve difícil, por que el Eperythrozoon sólo usualmente es diagnosticado microscópicamente en la sangre en el estado clínico de la enfermedad, excepto cuando han sido obtenidos de cerdos con piremía en los estados tempranos de la enfermedad. (11,20)

Escencialmente todos los mamíferos son susceptibles de contraer la enfermedad pero cada uno de ellos posee su especificidad de especie. Afecta principalmente a la especie porcina a cualquier edad, pero también ha sido encontrada en ganado bovino, ovino, ratones y el hombre, además se encuentra latente en las mulas, venados y alces. (1,4,5,6,11,19,20)

Una cuestión muy importante sobre esta entidad patológica es que tiene la capacidad de producir zoonosis. (5,6,11,19)

Así pues la Eperythrozoonosis es una enfermedad hemolítica fébril esporádica, asociada con anemia aguda, ictericia, pérdida de apetito e infertilidad ocasional, razón por la cuál es llamada "icteroanemia, vientre amarillo, enfermedad de tipo Anaplasmosis". La enfermedad caracterizada por producir cuadros anémicos y procesos fébriles de curso agudo da lugar sólo ocasionalmente a la ictericia. Las hembras gestantes pueden abortar. Como consecuencia de estos cambios, la baja conversión alimenticia se hace patente en los animales infectados. (2,5,10,14,15,18,19)

El E. suis, es el más grande de todos los Eperythrozoones, así mismo es el que contiene más cromatina que otras especies de este mismo género, además posee una distribución irregular de esta cromatina en forma de puntos alrededor del diámetro. (8,18,19,20)

El Eperythroozoon es considerado por lo regular como un organismo frágil, la mayoría muere en minutos al resecarse y son altamente susceptibles a agentes químicos, se multiplican por fisión binaria, pueden cultivarse en embrión de pollo y es recuperado del saco vitelino 5 días después de la inoculación, el agente sobrevive hasta 31 días en sangre almacenada a 32°C. (Splitter 1952), y vive 10 días a menos de 4°C, los microorganismos son gramnegativos. (8,18,19)

El parásito se presenta en forma cocal o de anillos delgados (redondeada anular), bastones, capullos, triangulares, ovoide, de halterio o de raqueta de tenis, se le observan cambios morfológicos después de agregar a la sangre citrato u oxalato cambiando a formas de coco a rodete, otras formas incluyen anillos más grandes, discos planos como masas de cromatina y formas en gemación. (2,6,8,11,14,16,17,18,20,22)

Dichos parásitos se localizan sobre la superficie del eritrocito o bien en el plasma o espacios intercelulares, el diámetro aproximado varía de .8 a 1 y 2.5 (longitud) micras, en el caso de E. suis y puede llegarse a presentar hasta de 2.5 micras de diámetro en los casos agudos, en el E. parvum mide alrededor de .5 micras y es anular. (7,11,14,16,17,18,20)

Pueden estar afectados hasta el 80% de los glóbulos rojos totales. Un sólo glóbulo rojo puede albergar varios microorganismos y pueden estar enteramente cubiertos hasta por una docena y encontrarse grandes cantidades uniformemente distribuidos en todo el plasma; el número de Eperythroozoon aumenta en las formas fébriles, los organismos son mucho más abundantes en los frotis sanguíneos tomados en el máximo de la infección, el número de eritrocitos destruidos varía grandemente y contribuye a producir los llamados casos agudos y los casos moderados de la enfermedad. (2,14,19,20,22)

Se han observado 3 formas de E. suis adheridos a eritrocitos (anillada, discoidal y cocoide), los eritrocitos son parasitados por una o varias formas inmaduras las que agrandan para dar lugar a formas juveniles y maduras. Las formas inmaduras pequeñas se adhieren a la membrana de eritrocitos no parasitados. Los Eperythrozoon se han visto asociados a la membrana eritrocítica, pero separados por una zona de 30 nm. La membrana celular en esta area esta más densa que la membrana adyacente no parasitada. La interacción inicial entre la membrana y las formas inmaduras pequeñas impiden en principio la deformación de la membrana del glóbulo rojo infectado, pero al aumentar de tamaño la forma inmadura y pasar a forma juvenil, se forma una invaginación a manera de copa. Al final la deformación de la membrana es tal que, con interacción con el parásito causa respuestas inmunes erróneas y paradójicas. La morfología de los parásitos también varia con la estación del año. (5)

Uno de los signos primarios de la Eperythrozoonosis es la anemia, sin embargo varias manifestaciones ocurren de una forma clínica y subclínica que hacen presuponer que se debe a una forma directa o indirecta de esta enfermedad. La mayoría de las infecciones son subclínicas, los animales aparentemente recuperan la salud, pero permanecen como portadores sanos de por vida, los anticuerpos no son capaces de proteger contra infecciones subsiguientes desde que el portador recaer, sangre y otros tejidos son altamente infecciosos para otros cerdos. (8,20)

La Eperythrozoonosis porcina sólo se ha observado en animales domésticos estabulados que se encuentran bajo condiciones de estrés constante. La alta incidencia de esta enfermedad se ha reportado más comunmente en los meses calurosos (durante los meses de verano), adquiriendo la infección los lechones, permaneciendo como portadores inmunes, latentes sin signos clínicos manifiestos. El curso clínico de esta enfermedad es en la actualidad una de las formas menos comunes del padecimiento debido a la aplicación de sustancias como promotores de crecimiento que contienen sustancias antimicrobianas. (5,8,11,19,20)

A menudo se presenta un brote agudo de Eperythrozoonosis en piaras en las cuales esta presente cólera porcino, erisipela, salmonelosis o pastereiosis. En muchos casos la Eperythrozoonosis no es la enfermedad primaria, si no una complicación secundaria, la cual esta asociada con una lesión limitada del sistema reticuloendotelial. (5,11,19,20)



Se ha encontrado que la infección con Eperythrozoon sigue a la vacunación del cólera porcino, esto se puede deber a la habilidad de esta parásito para sobrevivir por 15 días a 37°C en sangre, conteniendo 5% de fenol, el cuál es utilizado en la elaboración de la vacuna inactivada del cólera porcino. (17,18)

La enfermedad clínica depende del número de párasitos que infecten en la sangre. En la mayoría de los cerdos se presentan ataques parasitarios ligeros que no ocasionan daño apreciable alguno. (5,11,20)

La importancia de la Eperythrozoonosis es que después de ataques repetidos el cerdo desarrolla un estado de premunidad, pero queda como portador sin que se haya definido el impacto que tiene esta situación en la productividad, los cerdos de menos de 5 días de edad son los que tienen mas probabilidades de mostrar signos clínicos con pálido de la piel e ictericia y aunque aparentemente se recuperan a la semana de edad, se muestran efectos marcados en variaciones en talla y vigor (retardo en el crecimiento y tardan más tiempo los cerdos para ser enviados al mercado), al destete se encuentran además grupos de lechones con anemia y a veces ictericia. (5,11)

Además los días de destete al primer servicio se prolongan y esto provoca que disminuya el número de partos por hembra por año; históricamente la enfermedad se ha descrito asociada a situaciones de estrés y con el síndrome predominante de anemia (e ictericia ocasional), sobre todo en cerdos de engorda y con anestro, retraso de estro, muerte embrionaria, reabsorción de embriones y abortos en cerdas reproductoras, es decir que existen muchas mermas en la producción, por lo que es imperativa la necesidad de evaluar la incidencia de este problema en México, primeramente en cerdos de engorda y después en criaderos. (5,11)

Existen algunos reportes que indican mayor susceptibilidad en cerdos jóvenes, aunque la edad puede variar y puede ser que se encuentren animales receptivos menores de 8 semanas hasta cerdos adultos, la mayoría de los animales con un peso de 25-50 kg, pero existen otras observaciones que indican que los cerdos de cualquier tamaño son afectados. Las diferencias entre estos reportes pueden reflejar diferencias en la inmunidad del hato. No hay datos respecto a la distribución por sexo de la enfermedad. (5,11,20)

En algunas observaciones se ha sugerido la presencia de un insecto vector durante el tiempo de calor. En brotes de la enfermedad los cerdos jóvenes acusan una forma aguda y a menudo fatal de anemia, los cerdos de todas las edades parecen ser susceptibles y esto parece ocasionar la formación de portadores durante su periodo indefinido. (1,2,10,16,18,19,22)

Se han determinado 4 posibles vías de transmisión del parásito:

1.- Por picaduras de mosquitos, por piojos, variedad específica de la especie: Musca domestica, Hematopinus suis y Stomoxis calcitrans. (2,4,5,8,10,11,16,17,18,20)

2.- Uso indiscriminado de material quirúrgico contaminado (transmisión mecánica), contaminación con sangre del material: agujas, pinzas para muesquear, de descolmillado e implementos de descole, castración (hoja de bisturi) (5,8,11,19,20)

3.- La vía transplacentaria 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. (8,18,19,20,22)

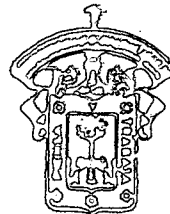
4.- Otra vía de transmisión de la infección que actualmente se estudia; es la oral, la cuál fué reportado por Smith en 1981. (20)

Como resultado de una marcada destrucción de las células sanguíneas se produce una ictericia de tipo hemolítico, aunque puede encontrarse algunos animales muertos sin que muestren síntomas. La elevación de la temperatura coincide generalmente con la intensidad de la infección sanguínea. (5,20)

El período de incubación es de 2-4 días, apareciendo los primeros signos clínicos entre los 4 y 5 días. En infecciones experimentales producidas en animales esplenectomizados el período de incubación varía de 6 a 10 días. (1,4,8,11,18,19,22)

La sintomatología en el curso de la Eperythrozoonosis aguda se presenta de la siguiente forma:

- a) Anemia.
- b) Depresión.
- c) Baja de apetito.
- d) Los cerdos no son capaces de sostenerse en pie están fríos y con temperaturas subnormales.
- e) Fiebre de 40-41°C, los lechones posiblemente mueran de 24-48 hrs después de presentarse la enfermedad.
- f) Ictericia de variable intensidad.
- g) Polipnea.
- h) Después de la extremada debilidad es comparable observar en los marranos el cólera.
- i) Diarrea o constipación.
- j) Heces teñidas de bilis que pueden ser muy notorias.
- k) Hemoglobina baja en un 50%.
- l) Hidremia. (1,2,4,6,8, 11,14,17,20,22)



BIBLIOTECA CENTRAL

La sintomatología clínica temprana puede ser de muy corta duración y no muy marcada. (20)

Sintomatología moderada:

- a) Persistencia del padecimiento subclínico en marranas que padecieron la infección aguda.
- b) Lechones aparentemente normales nacidos de marranas a las cuales se les nota un incremento en la temperatura y un cuadro de parasitosis, tienen una forma moderada de padecimientos.
- c) Desarrollo de anemias moderadas, así como la desaparición de los pársitos en la sangre.
- d) Pérdida de apetito que ocurre temporalmente, que no es lo suficientemente notorio.
- e) La mayoría de los animales que han sufrido infestación y posteriormente logran su recuperación quedando como portadores. (1,4,5,8,11,14,17,18,20)

Presentación subclínica de la Eperythrozoonosis:

Como problemas de algunas ginecopatías teniendo como resultado la infertilidad, involucrado el E. suis en estos padecimientos se ha encontrado:

- a) Presencia de ciclos estruales anovulatorios.
- b) Muerte embrionaria, abortos casi a términos de la gestación
- c) Marranas con ciclos estruales repetitivos, con persistencia de anestro, con retraso de estro.

En casos de partos distócicos:

- a) Prolongación anormal de trabajo de parto.
- b) Después de parir las marranas desarrollan una fiebre aguda asociada con mastitis y agalactia.
- c) En los lechones se observa una notable debilidad, con prolongación del sangrado del cordón umbilical.
- d) En marranas bajo estrés, postrimerias del parto se ha observado anorexia durante 1-3 días con fiebre de 40-41 C, con un desarrollo ocasional de edema vulvar, una marcada predisposición a la agalactia con un marcado cambio en la conducta del instinto maternal.
- e) En corrales de gestación cuando las marranas son destetadas y ubicadas en ellas para entrar en calor y quedar preñadas, se muestran dentro de las píasas muy debilitadas, cáquexicas con mucosas pálidas e ictericas, mostrándose como marranas repetidoras de calor o bajo la condición de anestro. Repercutiendo en la tasa de mortalidad, también se conjugan las malas condiciones ambientales y las deficiencias nutricionales.
- f) Después del destete los lechones se encuentran bajo un profundo estrés teniendo decaimiento y una predisposición a la diarrea así como a una ligera anemia. (5,11,20)

El síntoma característico, sería tanto en forma clínica como subclínica la ictereoanemia. Pero hay que tomar en cuenta que otras enfermedades también presentan este signo como patognomónico, por consiguiente es importante determinar las causas que implican el padecimiento y los diagnósticos diferenciales. (20)

No olvidando que existen 4 tipos de parásitos capaces de causar anemias y son: E. suis, Anaplasma, Hemobartonella y Piroplasma. (20)

Etimológicamente este tipo de anemia es la de clase hemolítica que puede ser motivada por numerosas enfermedades, así como de derivar de un fenómeno de isoimmunización. (20)

Durante la parasitemia sólo se observa ligera depresión y fiebre, la sangre sufre pequeños cambios tales como la presencia de parásitos sobre los glóbulos rojos. Cuando empieza la destrucción de eritrocitos, la cuál puede ser muy rápida, se presenta una "crisis hemolítica". Los eritrocitos disminuyen de 1 a 2 millones por milímetro cúbico diariamente. Los otros valores sanguíneos disminuyen proporcionalmente. Durante el período de rápida destrucción eritrocítica los parásitos escasean en la sangre. La sangre esta delgada y acuosa, el plasma se vuelve amarillento. (5,20)

Los glóbulos blancos dan conteos normales, pero se puede observar basofilia, reticulosis, poikilocitosis, anisocitosis y otros cambios asociados con procesos degenerativos. (17)

Se ha examinado en el desarrollo de la enfermedad en lechones esplenectomizados durante la fase fébril, encontrándose que hasta el 95% de los eritrocitos entran en contacto con 3 a 4 E. suis desarrollándose anemia normocrómica causada por eritrocitolísis extravascular, con aumento de neutrófilos, en la enfermedad natural el número de eritrocitos destruidos es muy variable y contribuye a producir los casos agudos y los casos moderados de la enfermedad. (4,5,11,17,20)

El ataque a eritrocitos por E. suis, en lechones esplenectomizados, provoca al inicio parasitosis masiva de eritrocitos, hipoglicemia severa, bilirrubinemia moderada y anemia leve; al final se desarrolla anemia severa, parasitismo mínimo de eritrocitos y aglutinación espontánea, trombocitopenia pasajera y bilirrubinemia moderada con hiperglobulinemia transitoria y aumento de títulos de hemaglutinación indirecta debido al aumento de aglutininas m. (5,20)

Se puede establecer así que en animales esplenectomizados el cuadro en sangre es típico. Cuando los parásitos se vuelven numerosos en sangre periférica, los signos clínicos se hacen evidentes. El número total de eritrocitos empieza a declinar en este punto y aparecen eritrocitos nucleados. El recuento total de glóbulos rojos puede alcanzar una baja de 1-2 millones de células que se acompaña de caída continua del volumen de células aglomeradas y mientras la anemia se

hace mas aguda, el número de parásitos demostrables en un frotis puede decrecer.  
(6)

Los hallazgos observados en la necropsia son:

- Sangre delgada y acuosa.
- Médula ósea hiperplásica. (20,22)
- Ictericia en grasa y tejidos.
- En algunos casos se pueden encontrar hidropericardio y ascitis.
- En corazón degeneración parequimatoso, palido y blando.
- Edema en grasa y tejidos.
- En bazo, ligero aumento de tamaño, de color oscuro y blando.
- Puede también haber ictericia en la musculatura y las membranas serosas y mucosas, así como degeneración parenquimatoso.
- Hígado icterico que va de color amarillo a café amarillento.
- En vesícula biliar, presencia de bilis espesa, granular y de aspecto gelatinoso.
- Puede observarse hidroperitonismo.
- En ganglios linfáticos hay aumento de tamaño y al tacto se sienten suaves.
- Existe cierta congestión meníngea.
- En riñones hay degeneración parenquimatoso y se encuentran de color pálido.
- En vejiga urinaria, esporádica presencia de petequias en la mucosa.
- El contenido estomacal e intestinal, con frecuencia esta coloreado con bilis amarillo anaranjada. (1,2,4,6,8,11,17,18,20,22)

Histológicamente:

- hiperplasia de médula ósea.
- En hígado existe metamorfosis grasa difusa, necrosis centrolobulillar, hemosiderosis y focos de hematopoyesis extramedular. Puede haber hipertrofia de las células hepáticas, infiltración linfocítica e hipertrofia de las células reticuloendoteliales, los fagocitos del hígado pueden estar llenos de restos celulares y la hemosiderosis puede estar presente.
- En bazo, hipertrofia de las células reticuloendoteliales, depleción linfoide, hematopoyesis extramedular-hemosiderosis y eritrocitos nucleados- y congestión.

- En ganglios linfáticos, depleción linfoide, eritrofagocitosis, hemosiderosis y eritrocitos nucleados con estructuras similares a E. suis.
- En pulmón, neumonía intersticial con abundantes macrófagos y hemosiderina.
- En corazón, degeneración fibrilar y focos de mineralización.
- En riñón, degeneración y dilatación tubular y presencia de hemosiderina en epitelio de túbulos. ( 1,2,7,10,11,17,18,22)

La afección debe diferenciarse de las anemias nutricionales y de las condiciones icteróanémicas debidas otros agentes infecciosos , por ejemplo las causadas por Anaplasma, Hemobartonella y Piroplasma, así como las causadas por sustancias tóxicas. (15).

El diagnóstico en México es difícil, ya que el continuo uso de medicamentos utilizados por la industria porcícola enmascara la infección. (11)

El diagnóstico se basa en los signos clínicos de la enfermedad y en el hallazgo del parásito en frotis sanguíneos teñidos con diferentes métodos de coloración como el utilizado con Giemsa tomado durante los primeros días de la infección ( no debe utilizarse los citratos para evitar la coagulación de la sangre, ya que estas sustancias producen alteraciones en la morfología del parásito, dificultando su identificación) o con colorantes de Wright si este es intenso. (1,4,5,8,11,20)

Si este procedimientos da resultados ambiguos, se puede recurrir a la inoculación de sangre de un animal sospechoso en un animal susceptible de la misma especie, es decir de un cerdo sospechoso a otro susceptible esplenectomizado, después de la inoculación a este último se le deben hacer frotis sanguíneos diariamente para identificar al Eperythrozoon. (18)

Así mismo se han desarrollado técnicas en base a la prueba de fijación del complemento y hemaglutinación directa. (4,9)

A continuación se ennumeran todos los medicamentos que hasta la fecha se han utilizado y que son referidos en la literatura:

- Neorfesamina, en dosis de 15 a 45 mg/kg de peso vivo por vía intravenosa, elimina el parásito a las 6 hrs aunque pueden sufrirse recaídas.



- Tetracíaslinas y oxitetracíaslinas, se obtienen recuperaciones clínicas rápidas combinadas con inyecciones de vitamina B12. Reduce los E. suis y la leucocitosis, aunque la eritrocitolísis continúa hasta 24 hrs después del tratamiento.

La oxitetracíaslina inyectada por vía intramuscular en dosis de 3 mg/kg abate los signos clínicos pero no elimina los párasitos en la sangre. Este antibiótico al igual que el cloramfenicol, reduce la cantidad de microorganismos en la sangre pero no elimina la infección. (1,4,10,11,17,18,20)

Otras fuentes recomiendan que la oxitetracíaslina en dosis de 6 mg/kg una vez, eliminan el párasito de la circulación 6 hrs después de la aplicación intramuscular, aunque puede haber recaídas.

Clotetracíaslina en alimento en dosis de 45 mg/ton. o en agua de bebida a 200 mg/galón, controla la enfermedad bajo condiciones de campo. (11,18)

- Penicilina 2,000 U.I.

Estreptomícina 10 mg/kg vía intramuscular, cada 12 hrs.

- Aureomicina 22-55 mg/kg vía oral.

Tetracíaslina 5-10 mg/kg y terramicinas, son muy efectivas.

- Cloromicetin 20-50 mg/ kg vía intramuscular, cada 12 hrs muestra un pequeño efecto.

- Rosarxona mezclada en el alimento a razón de .02% por 6 días, neutraliza los signos clínicos y elimina a los párasitos de la sangre. (1,4,5,11,15,18,20)

Estas variaciones en cuanto a la dosificación, propician que en algunas granjas se hayan producido gran resistencia a los antibióticos, por el uso indiscriminado de estos, pero todo depende de la granja y de la zona en que se encuentre dicha granja. (11)

Así mismo se ha mencionado que la espiramicina puede ser utilizada para el tratamiento de la Eperythrozoonosis, aunque no rebasa la eficacia de la tetraciclina, ya que los resultados obtenidos son iguales a este antibiótico. (20)

Además es aconsejable el uso de compuestos hematínicos que contengan hierro, cobalto, cobre, cocodicolato de sodio y vitamina B 12 para el restablecimiento del cuadro anémico. Los lechoncillos muy jóvenes necesitarán glucosa para combatir la presentación de un estado de hipoglucemia y todos los animales afectados deben ser mantenidos tan abrigados como sea posible. (2,15,17)

El control en las píasas afectadas se puede intentar con clortetraciclina soluble en el agua de bebida, a razón de 53 mg/lit durante 2-3 días para todos los cerdos susceptibles.

Los ectoparásitos que actúan como vectores deben ser controlados en la granja para tratar de mantener a los animales libres de esta enfermedad. (5,17,18,20)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una enfermedad se ha venido presentando dentro de la población porcícola nacional, es la "Eperythrozoonosis" la cuál es de importancia, ya que la mayoría de las veces su presentación es subclínica, causando daños tanto a nivel productivo como económico, como es el bajo desarrollo en talla y vigor de animales jóvenes, alargando así el periodo de salida de los animales al rastro, así como la presencia de lechones con anemia y a veces ictericia.

Por otra parte además los días de destete al primer servicio se prolongan y esto provoca que disminuya el número de partos por hembra por año; esta enfermedad se ha descrito asociada a situaciones de estrés y con el signo predominante de anemia (e ictericia ocasional), sobre todo en cerdos de engorda y con anestro, retraso del estro, muerte embrionaria, reabsorción de embriones y abortos en cerdas reproductoras, es decir se producen mermas en la producción.

En el medio porcícola se diagnostican frecuentemente casos de anemia, sin embargo no siempre se determinan la causa real de la misma, la cual puede ser provocada como ya se mencionó anteriormente por el "Eperythrozoon suis" y debido a los daños que esto ocasiona a la industria porcícola Nacional y Estatal, es imperativo determinar la incidencia de este problema en el medio porcícola.

## JUSTIFICACION

Debido a los pocos reportes en la industria porcicola Nacional sobre la incidencia de la "Eperythrozoonosis" y a su forma esporádica de presentación frecuentemente subclínica, hace complejo el establecimiento del diagnóstico, es por ello que debe tomarse en consideración la elaboración de un diagnóstico de laboratorio a través de una hematología detallada para la diferenciación de la "Eperythrozoonosis" de otros padecimientos causantes de anemia hemolítica en cerdos.

Al respecto se encuentran pocos trabajos realizados en el Estado de Jalisco, por lo que se hace necesario llevar a cabo el presente trabajo que permita establecer la presencia de esta enfermedad en explotaciones porcinas del Estado y con ello contribuir al conocimiento sobre la frecuencia y distribución de la "Eperythrozoonosis" en el Estado de Jalisco.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Determinación de la frecuencia y distribución de "Eperythrozoon suis", en los municipios de Jocotepec, Tuxcueca y Tepatitlán Jalisco, en el período comprendido de Septiembre a Noviembre de 1994.

### PARTICULARES

- 1) Establecimiento de la presencia del Eperythrozoon suis, mediante frotis sanguíneos, utilizando la técnica de tinción de Wright.
- 2) Determinación de la frecuencia de Eperythrozoon suis por sexo en los animales muestreados.
- 3) Establecimiento de los valores sanguíneos mediante una biometría hemática de los animales afectados por Eperythrozoon suis.

## MATERIAL Y METODOS

Se muestrearon 3 explotaciones porcícolas, ubicadas en Jocotepec, Tuxcueca y Tepatitlán Jalisco, en el periodo comprendido de septiembre a noviembre de 1994.

Las explotaciones son de característica semitécnificadas, ciclo completo, cerdos de engorda para abasto, así como animales para cría.

Los muestreos se realizaron en animales de las siguientes edades: en la explotación de Jocotepec lechones a destetar un día antes (27 días de edad), en la explotación de Tuxcueca lechones de una semana de destetados (35 días de edad), y en la explotación de Tepatitlán lechones de una semana anterior al destete (21 días de edad), los cuáles se seleccionaron aquellos que presentaron signos clínicos que pudieran ser sospechosos de E. suis, esto se hizo mediante la observación de los mismos, al no encontrarse animales de dichas características se muestrearon 20 animales en total, seleccionados al azar, aparentemente sanos, muestreándose una proporción del 50% hembras y 50% machos.

El número de muestreos por explotación fué de 3 con intervalos de 3 semanas cada uno, para el establecimiento de una curva de frecuencia y distribución de Eperythrozoonosis en este periodo. La extracción de la muestra sanguínea, se hizo mediante jeringas de 3 ml con agujas hipodérmicas de calibre 22X32, obteniendo 2 ml por animal.

Para mayor seguridad en la obtención de resultados, se obtuvo una muestra sanguínea de la vena cava anterior, sujetando firmemente a los animales en posición de decúbito dorsal, y otra de la oreja realizando en esta solo una punción para obtener un frotis de campo utilizando capilares y portaobjetos para su posterior tinción, el frotis de la muestra obtenida de la vena cava se llevó a cabo en el laboratorio al practicarse la biometría hemática, la tinción se realizó mediante el método de Wrigth. Se colocó cada muestra sanguínea en tubos de ensayo de 10ml. con E.D.T.A. en una gradilla para su transporte, en una hielera con refrigerante, ya en el laboratorio se le practico una biometría hemática, donde se determinaron valores como conteo de eritrocitos, linfocitos, hemoglobina, hemátocrito, H.E.M., V.E.M., C.H.C.M., así como su correspondiente diferencial.

El proceso de las biometrías hemáticas fué el siguiente:

Se colocó 1 tubo por muestra limpio con 5 ml de reactivó de hemoglobina (sol. drabkin), y .20 ml de sangre, con ayuda de una pipeta para hemoglobina, mezclándolo bien, haciéndose la lectura por medio del espectofótometro a 540 nm, interpretándose mediante la tabla de transmisión-densidad y haciéndose la conversión correspondiente.

De cada muestra se hizo el llenado de capilares (2 por muestra) y se utilizó una centrífuga de hemátocrito para su posterior lectura.

Se elaboraron también frotís en portaobjetos y se tiñeron mediante el método de Wrigth.

Se hizo el llenado de pipetas para conteo de glóbulos blancos con .5 ml de sangre y ácido acético, y pipetas para conteo de glóbulos rojos con .5 ml de sangre y solución de hayen, mezclándose en el agitador y haciéndose el conteo por medio de la cámara de Neubauer y con ayuda del microscopio.

Para la interpretación de los frotís ya teñidos se usó una gota de aceite de inmersión y se observó con seco de 100, interpretándose microscópicamente el frotís en base al método para la clasificación del hemoparasitismo establecido por Splitter, por el cuál puede ser apreciado el grado de infección con base al manojo de párasitos demostrados en una extensión de sangre périca. (3,6,8,12,13,20,21)

Su clasificación fué la siguiente:

- a) Raros: con un párasito en mas de 4 campos del microscopio.
- b) Escasos: con un párasito entre 2 y 5 campos.
- c) Poco frecuente: con un 10-20% de los eritrocitos portadores de un párasito.
- d) Frecuente: un 50% de los eritrocitos con párasitos.

e) Numerosos: aproximadamente de 80-90% de los eritrocitos parasitados.

f) Muy numerosos: con todos los eritrocitos afectados y algunos cubiertos completamente por Eperythrozoones.

g) Extremadamente numerosos: todos los eritrocitos están cubiertos por Eperythrozoon, los cuáles pueden ser observados en espacios intracelulares. (20)

La realización de las biometrías hemáticas se llevarón a cabo en el área de análisis clínicos del departamento de Salud pública de la División de Ciencias Veterinarias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA).

La interpretación de los resultados se llevarón a cabo mediante la representación de gráficas y cuadros.



## RESULTADOS

Fuerón muestreados un total de 180 lechones, de 3 diferentes edades: 21,27 y 35 días, procedentes de los municipios de Jocotepec, Tuxcueca y Tepatitlán Jalisco. En todos ellos no se logró identificar el E. suis en los frotis sanguíneos.

En cuanto a las biometrías hemáticas y conteos diferenciales los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En cerdos de 21 días de edad: se encontró eritrocitos con una máxima de 9'700,000 y mínima de 7'200,000; leucocitos máxima de 13,900 y mínima de 10,900; hemoglobina máxima de 15 gms y mínima de 10 gms; hemátocrito máxima 40% y mínima de 35%; H.E.M. máxima 15 Ug y mínima 10 Ug; V.E.M. máxima 60 m3 y mínima de 40 m3; C.H.C.M. máxima de 30% y mínima de 20%; néutrofilos segmentados máxima de 31% y mínima de 19%; linfocitos máxima de 66% y mínima de 55%; monocitos máxima de 9% y mínima de 4%; néutrofilos banda máxima de 9% y mínima de 4%; eósinofilos máxima de 2% y mínima de 1%; básiofilos 0%. (Cuadro 1-6, gráficas 1-8)

En cerdos de 27 días de edad: se encontró eritrocitos con una máxima de 8'000,000 y una mínima de 6'000,000; leucocitos máxima de 11,700 y mínima de 10,000; hemoglobina máxima de 11 gms y mínima de 9 gms; hemátocrito máxima de 42% y mínima de 35%; H.E.M. máxima de 20 Ug y mínima de 12 Ug; V.E.M. máxima de 65 m3 y mínima de 52 m3; C.H.C.M. máxima de 35% y mínima de 23%; néutrofilos segmentados máxima de 25% y mínima de 9%; linfocitos máxima de 86% y mínima de 62%; monocitos máxima de 8% y mínima de 2%; néutrofilos en banda máxima de 5% y mínima de 2%; eósinofilos máxima de 2% y mínima de 1%; básiofilos 0%. (cuadros 1-6, gráficas 9-16).

En cerdos de 35 días de edad: se encontró eritrocitos con una máxima de 8'600,000 y una mínima de 6'000,000; leucocitos máxima de 22,200 y mínima de 16,000; hemoglobina con un promedio de 10 gms; hemátocrito con un promedio de 35%; H.E.M. máxima de 15 Ug y mínima de 10 Ug; V.E.M. máxima de 60 m3 y mínima de 40 m3; C.H.C.M. máxima de 30% y mínima de 25%; néutrofilos segmentados máxima de 32% y mínima de 22%; linfocitos máxima de 67% y mínima de 52%; monocitos máxima de 11% y mínima de 3%, néutrofilos banda máxima de 11% y mínima de 3%; eósinofilos máxima de 2% y mínima de 1%, básiofilos 0%. (cuadros 1-6, gráficas 17-24)







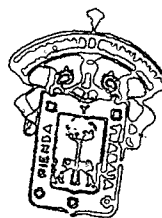




### CUADRO NO. 6

CONTEO DIFERENCIAL DE SANGRE VENOSA EN LECHONES  
MACHO DE 21, 27 Y 35 DÍAS DE EDAD, EN LOS 3 DIFERENTES  
MUESTREOS.

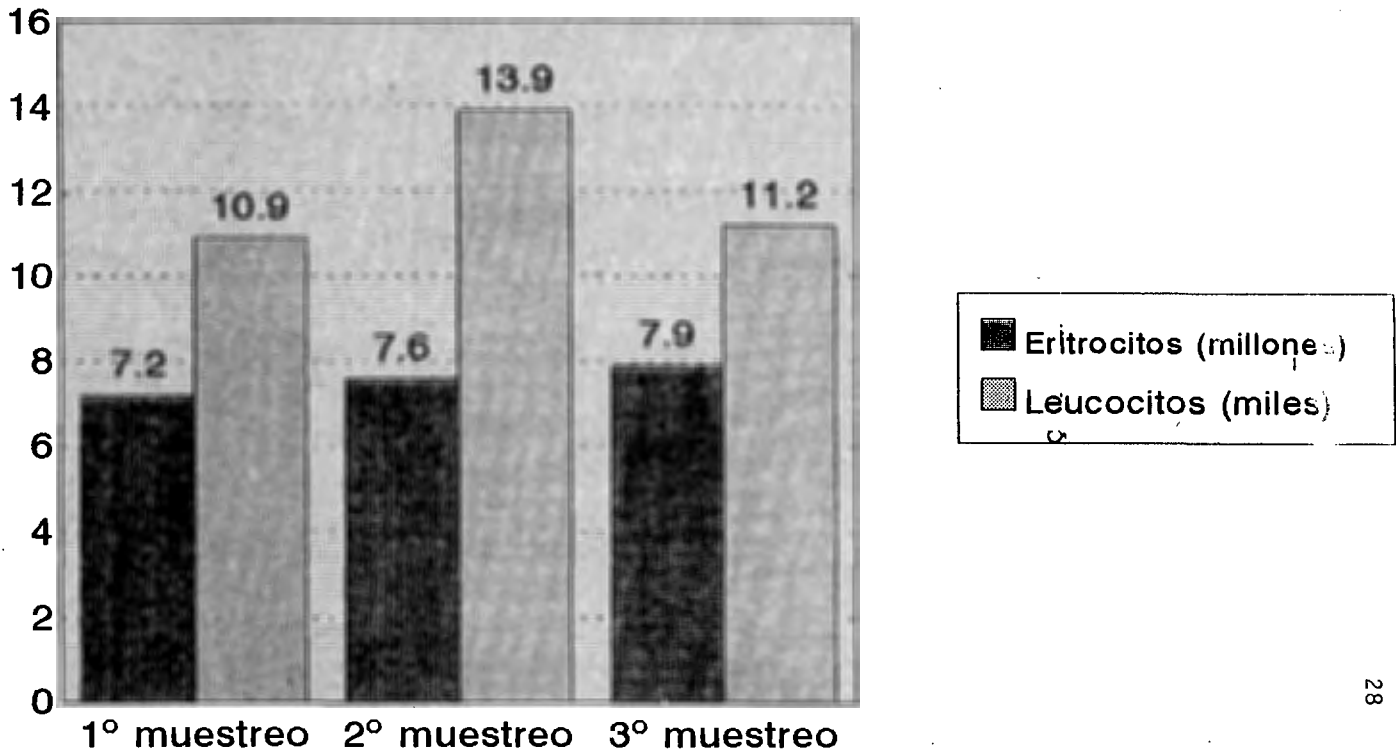
EDAD	MUESTREO	P O R C E N T A J E					
		Neut. S.	Linfo	monoci	Neut B	eosino	basofi
21 días de edad	1er.	19	66	6	8	1	0
	2do.	22	66	7	4	1	0
	3er.	20	64	9	6	1	0
27 días	1er.	10	86	2	2	0	0
	2do.	16	73	6	4	1	0
	3er.	18	69	7	5	1	0
35 días	1er.	26	58	5	10	1	0
	2do.	31	52	7	9	1	0
	3er.	32	53	8	6	1	0



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

# Grafica # 1

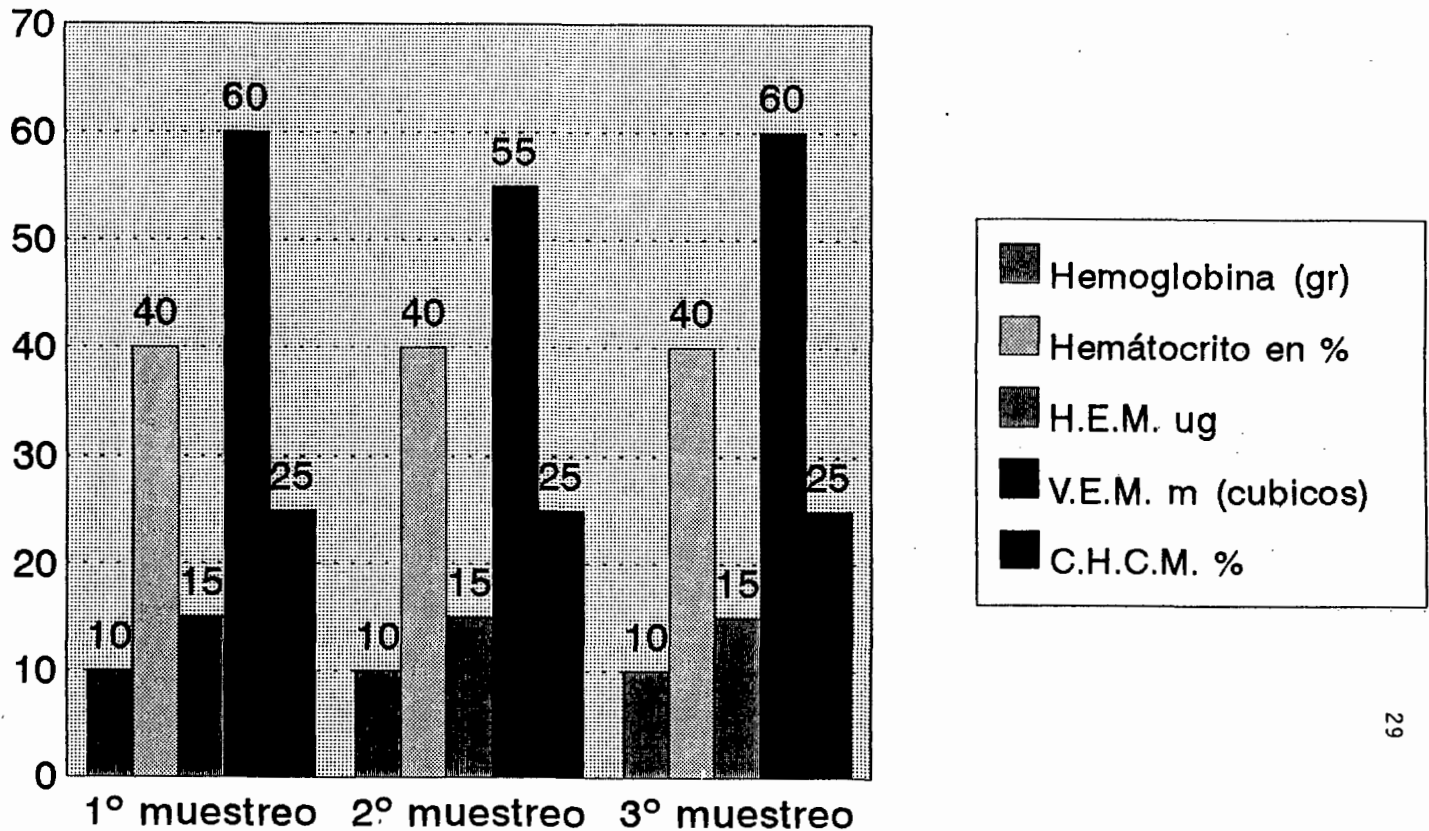
Conteo de leucocitos y eritrocitos en lechones hembra de 21 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tepatitlán Jalisco.





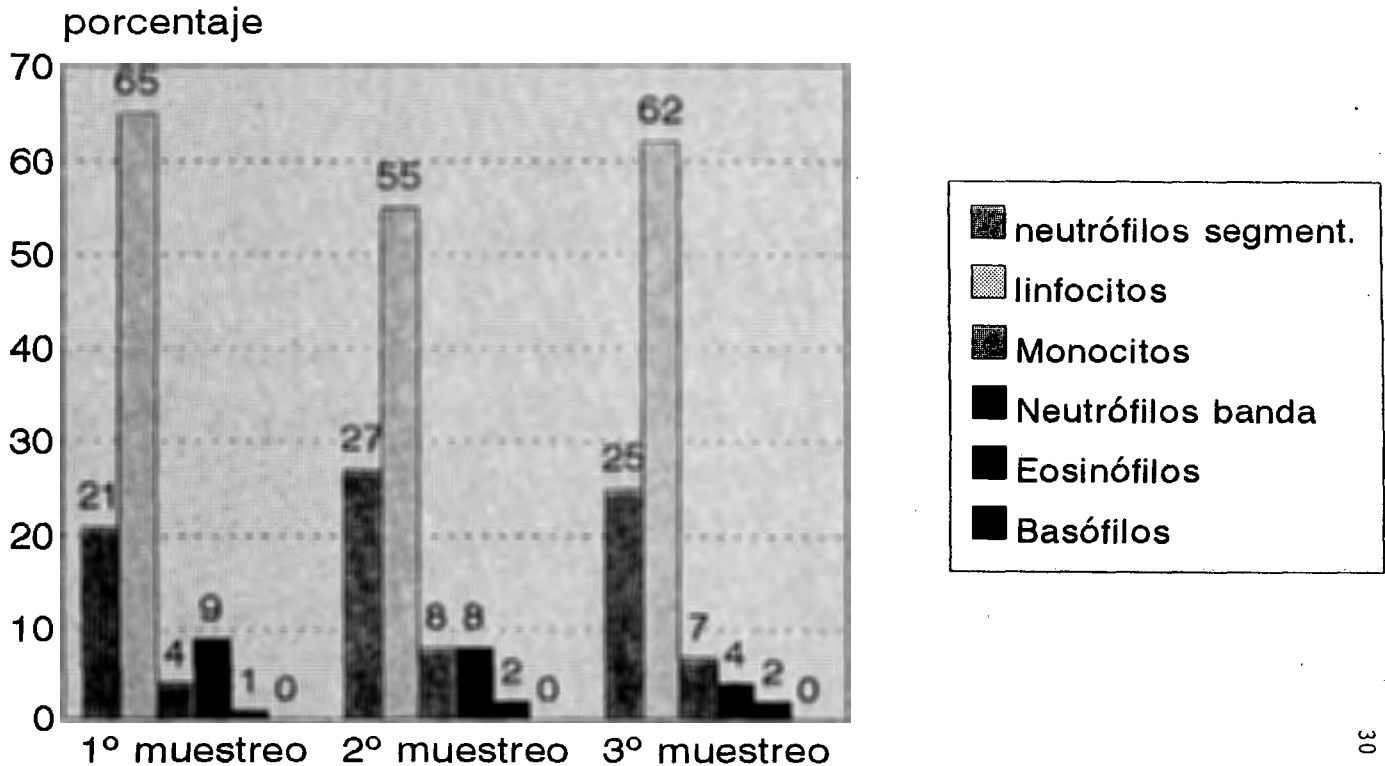
# Grafica # 2

Resultado de los valores corpusculares en lechones hembra de 21 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tepatitlán Jalisco.



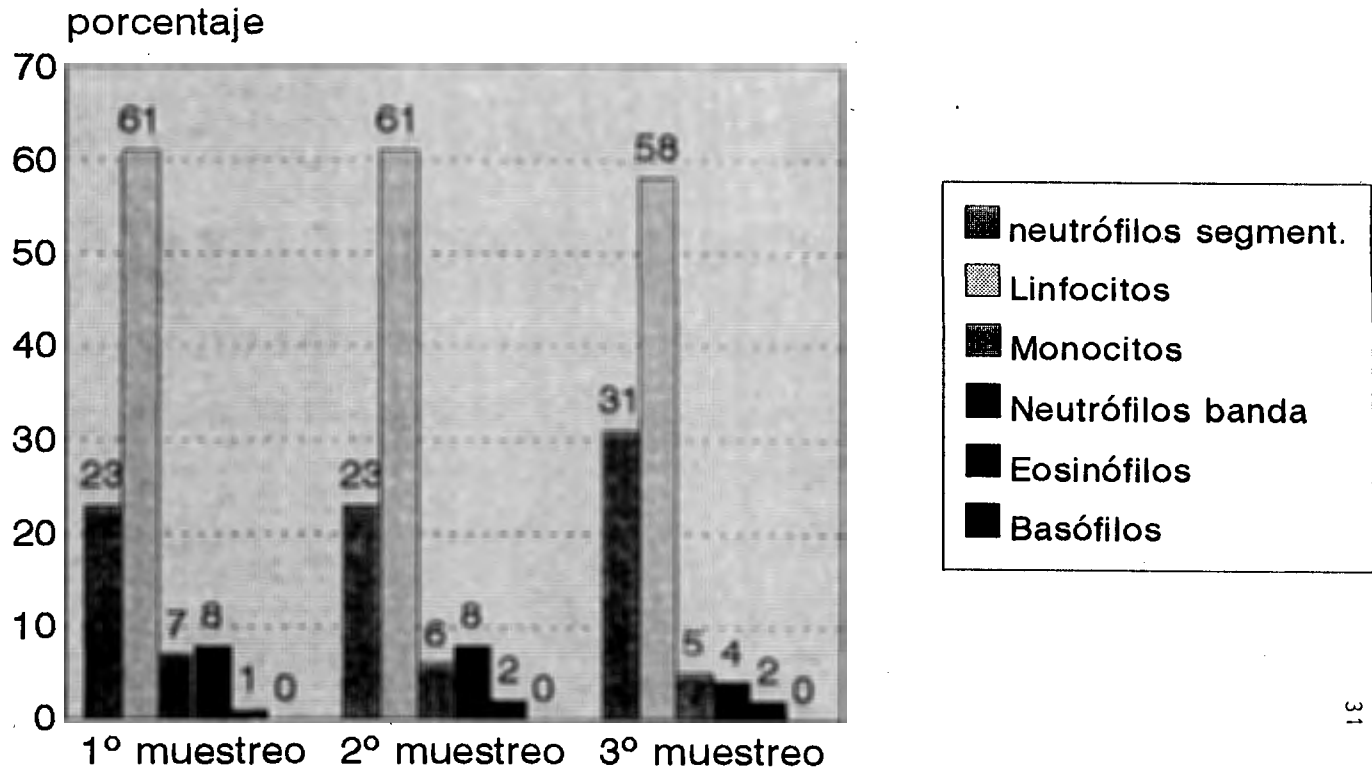
## Grafica # 3

Conteo diferencial de leucocitos en lechones hembras de 21 días de edad, muestra de oreja, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tepatlán Jalisco.



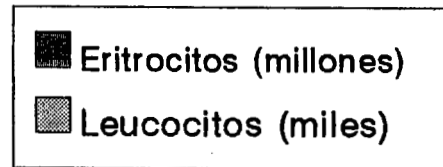
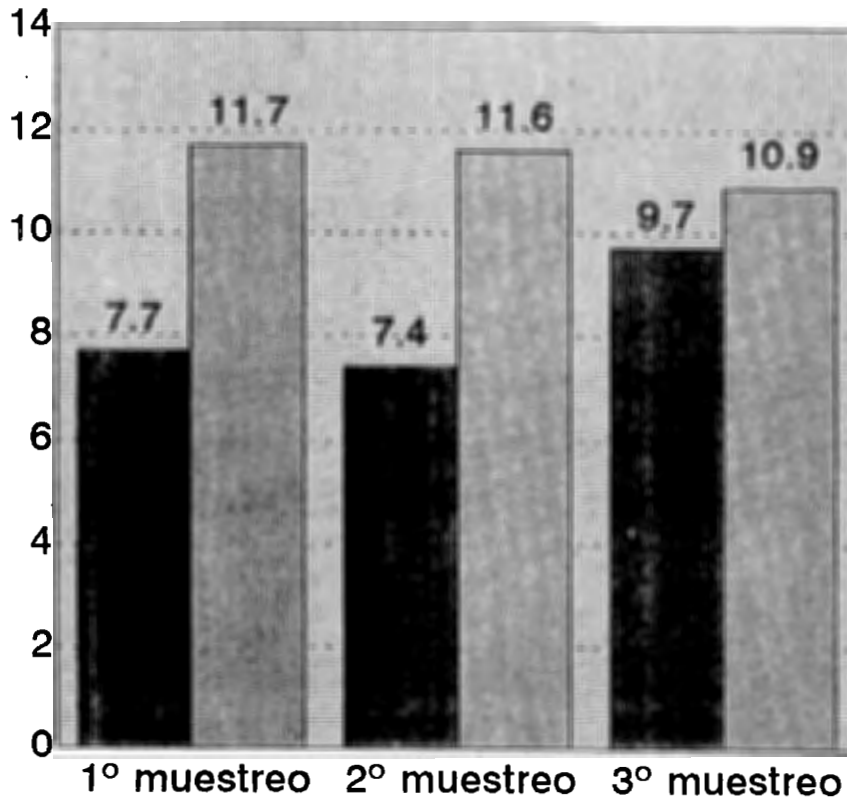
## Grafica # 4

Conteo diferencial de leucocitos en lechones hembras de 21 días de edad, muestra de vena cava, en los 3 diferentes muestreos en el Municipio de Tepatlán Jalisco.



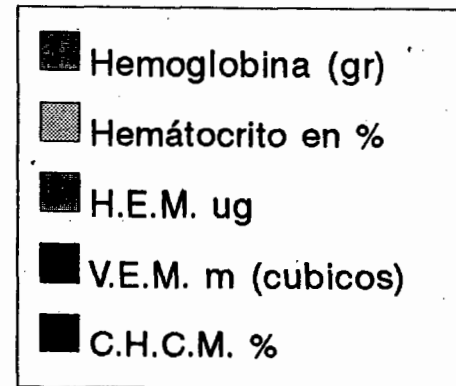
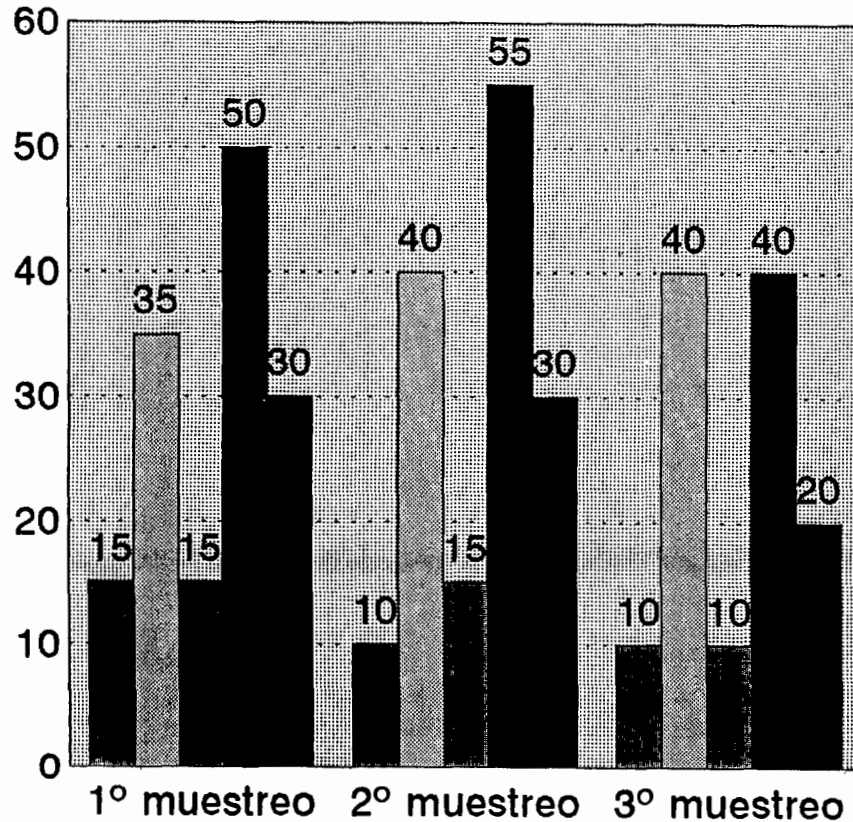
# Grafica # 5

Conteo de leucocitos y erítrocitos en lechones machos de 21 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tepatitlán Jalisco.



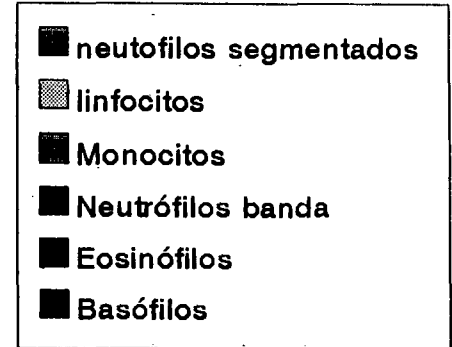
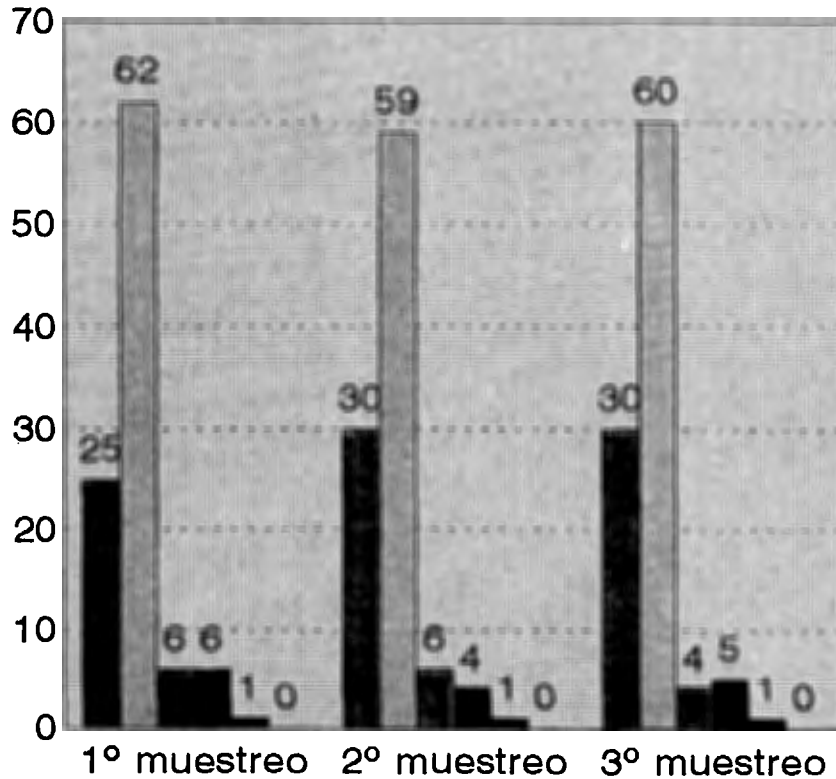
# Grafica # 6

Resultado de los valores corpusculares en lechones machos de 21 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tepatitlán Jalisco.



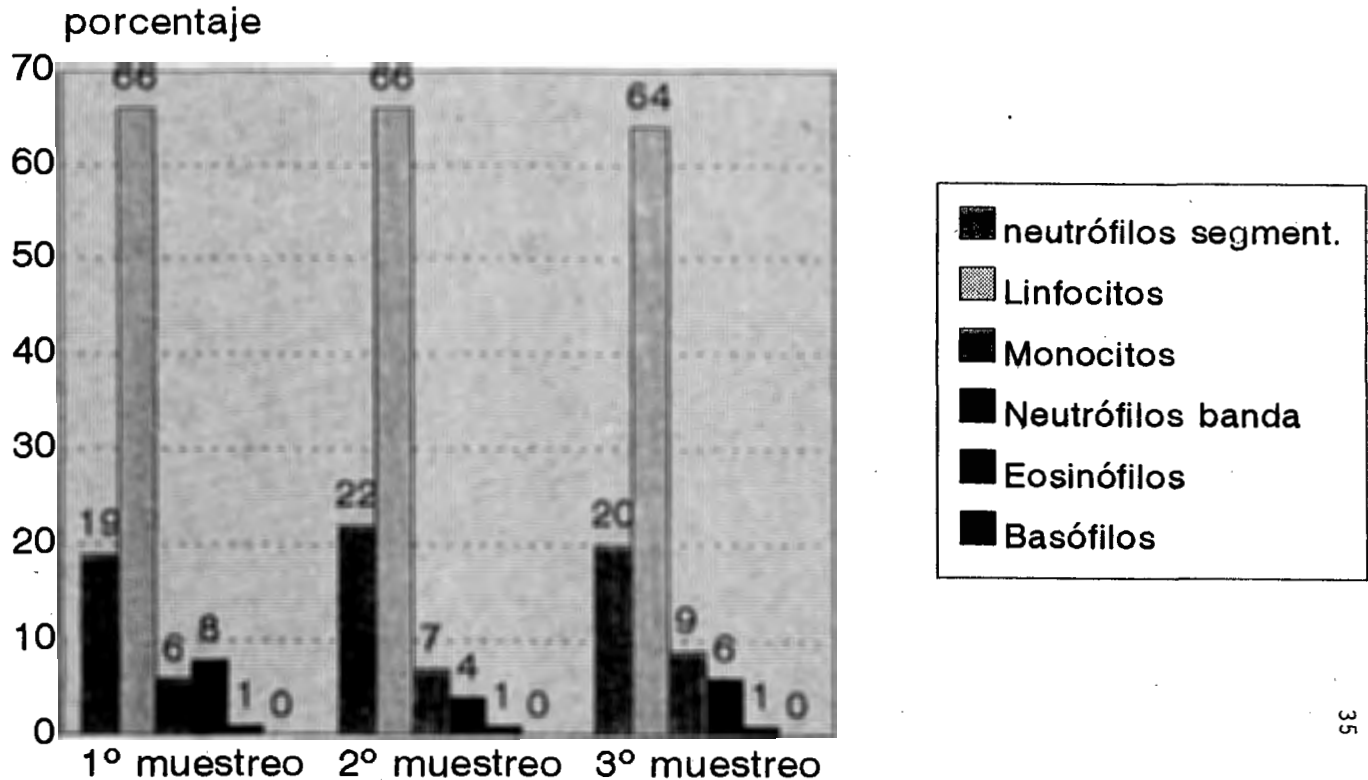
# Grafica # 7

Contreo diferencial de leucocitos en lechones machos de 21 días de edad, muestra de oreja, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tepatitlán Jalisco.



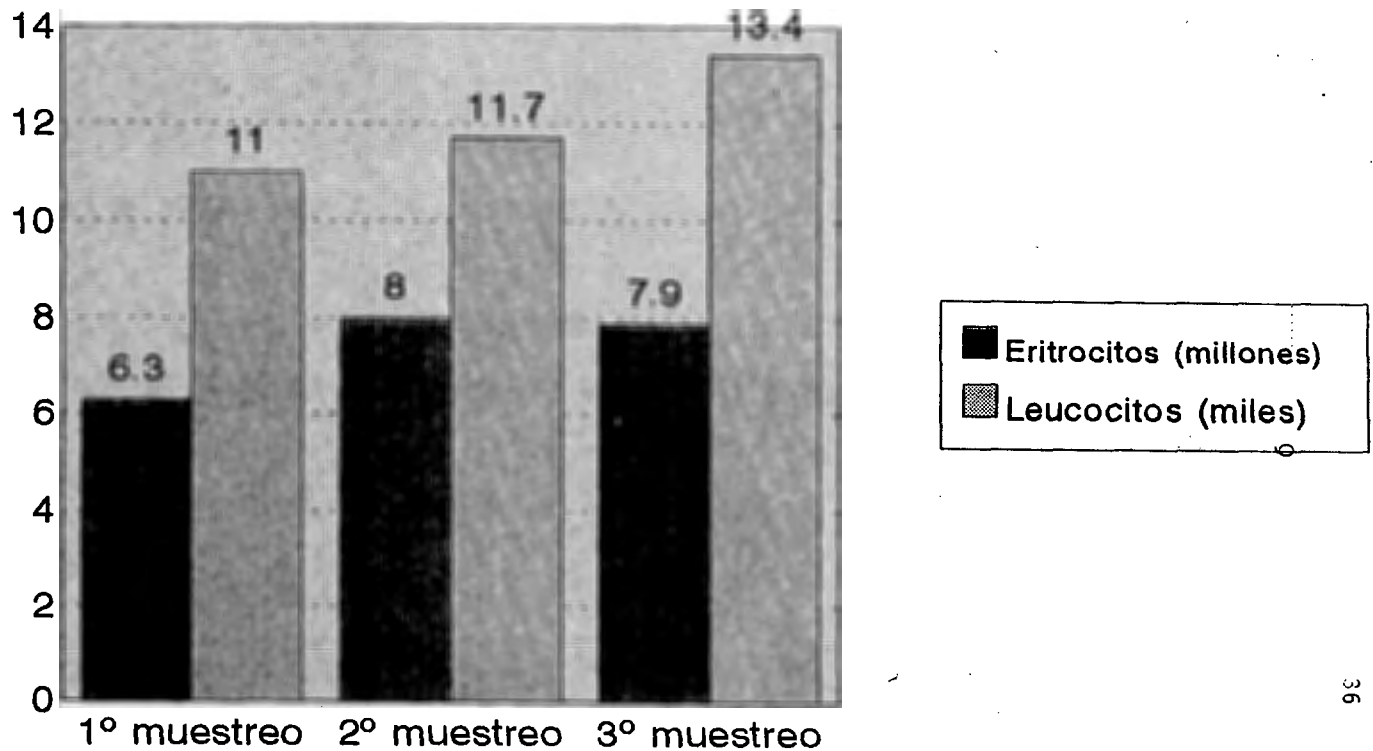
## Grafica # 8

Conteo diferencial de leucocitos en lechones machos de 21 días de edad, muestra de vena cava, en los 3 diferentes muestreos en el Municipio de Tepatitlán Jalisco.



# Grafica # 9

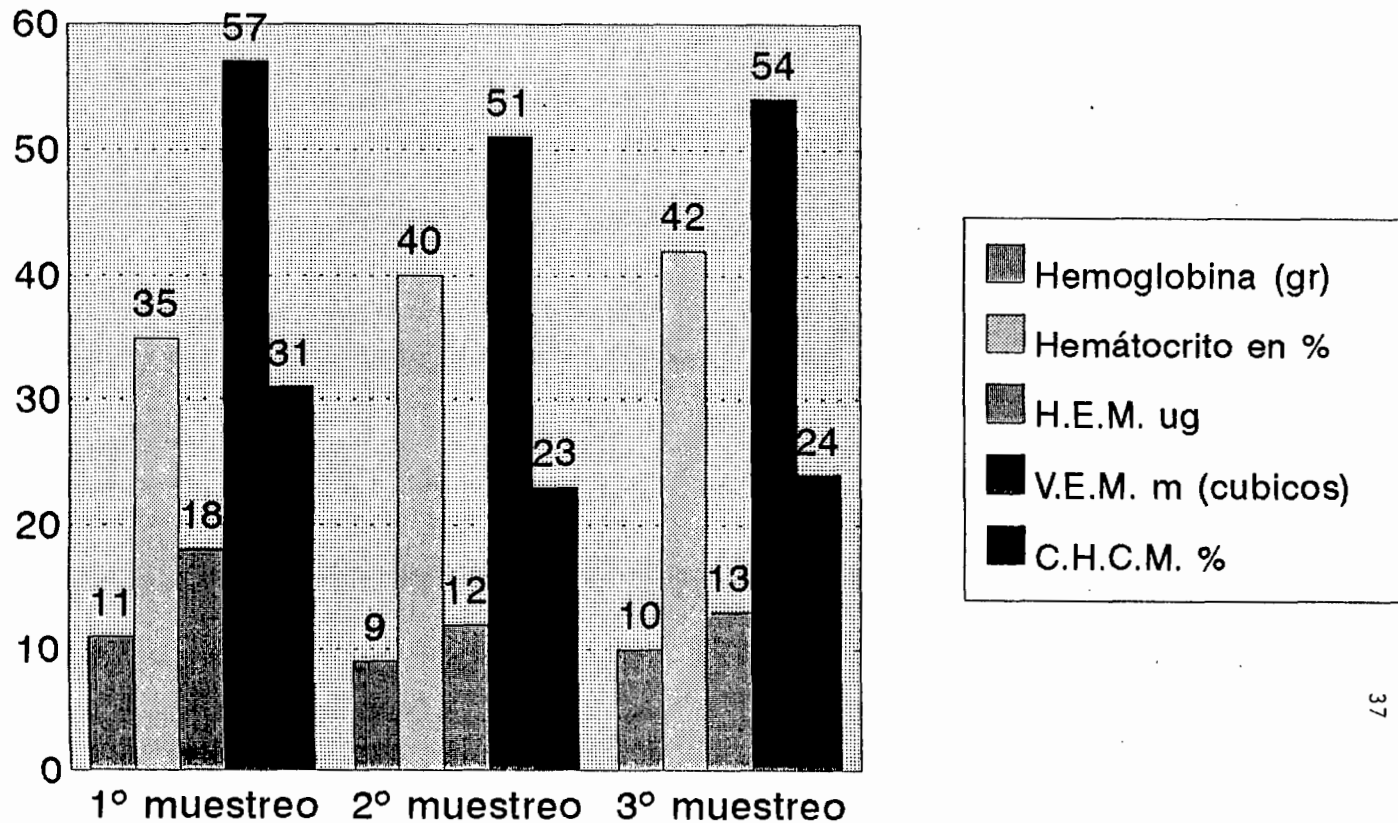
Conteo de leucocitos y eritrocitos en lechones hembra de 27 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Jocotepec Jalisco.





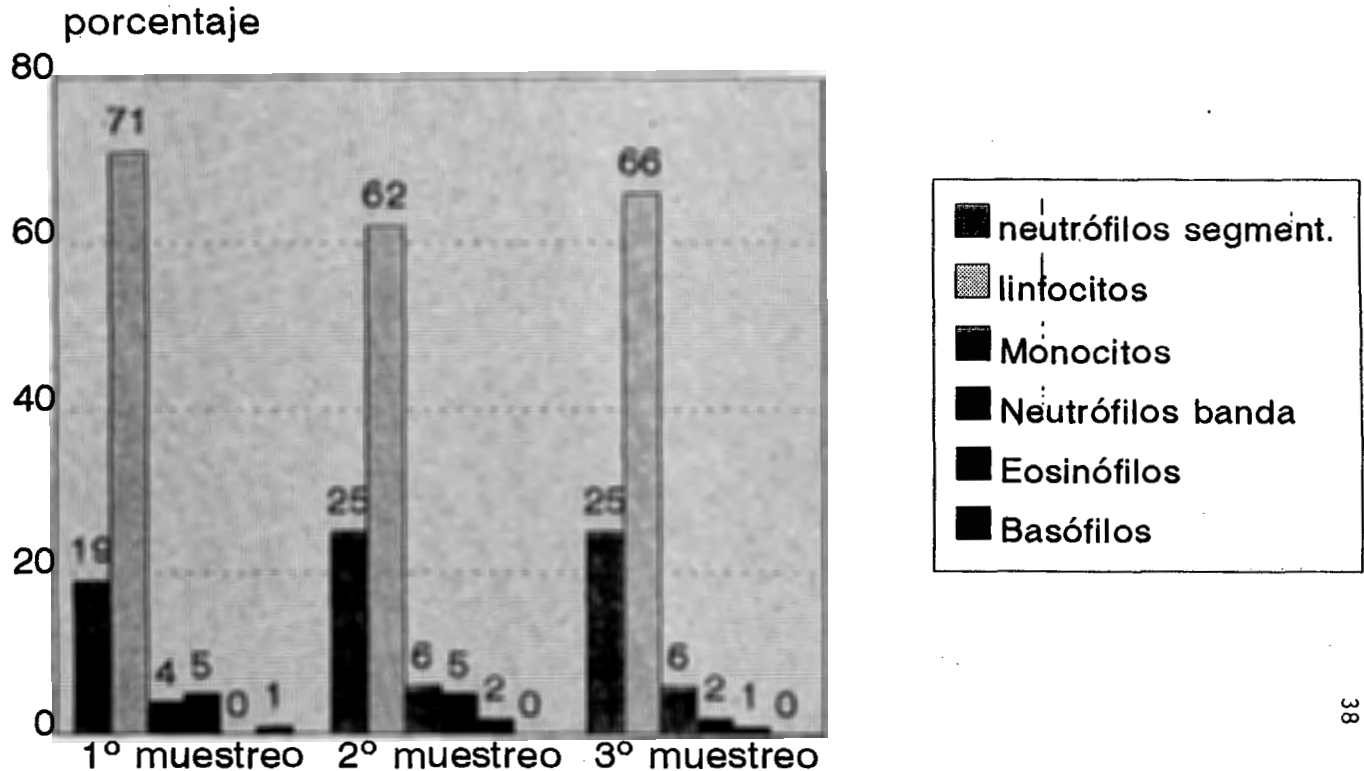
# Grafica # 10

Resultado de los valores corpusculares en lechones hembra de 27 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Jocotepec Jalisco.



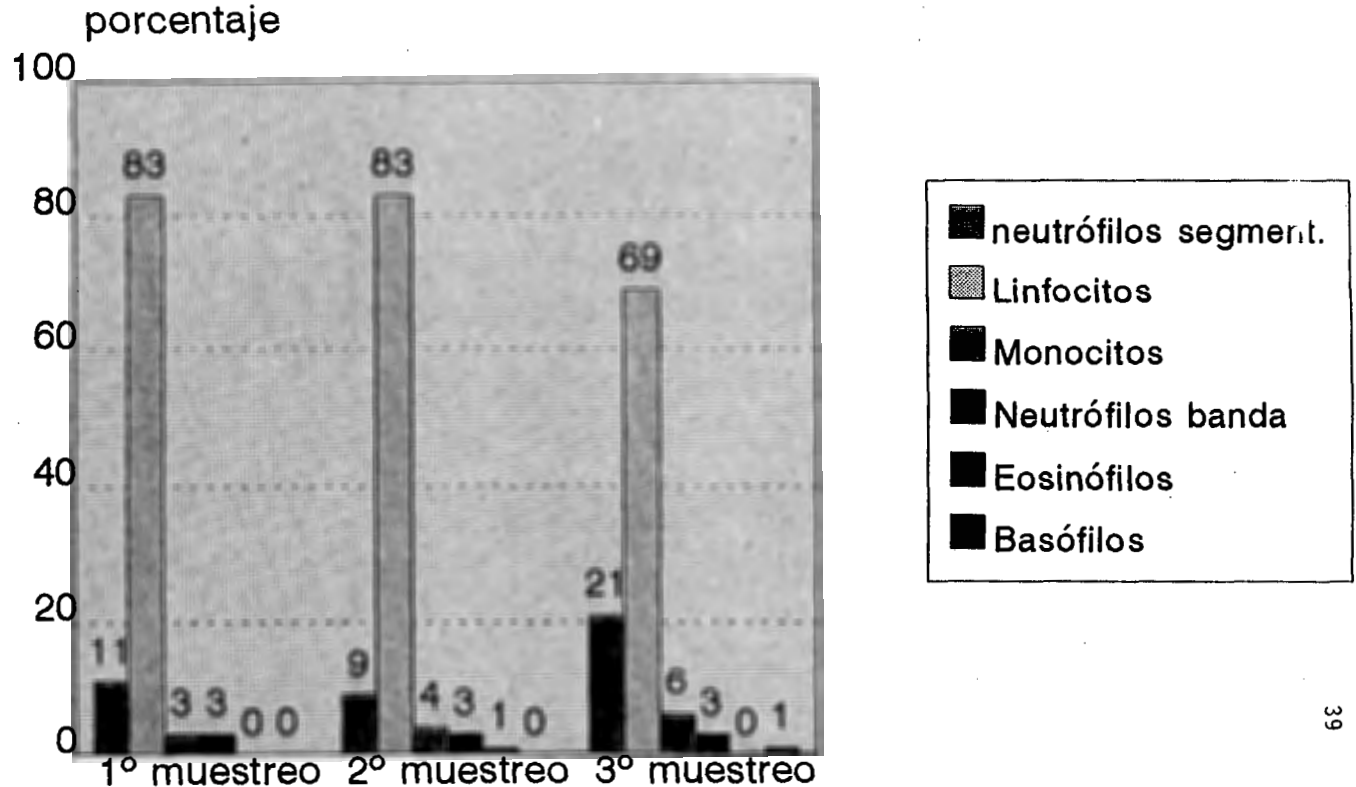
# Grafica # 11

Conteo diferencial de leucocitos en lechones hembras de 27 días de edad, muestra de oreja, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Jocotepec Jalisco.



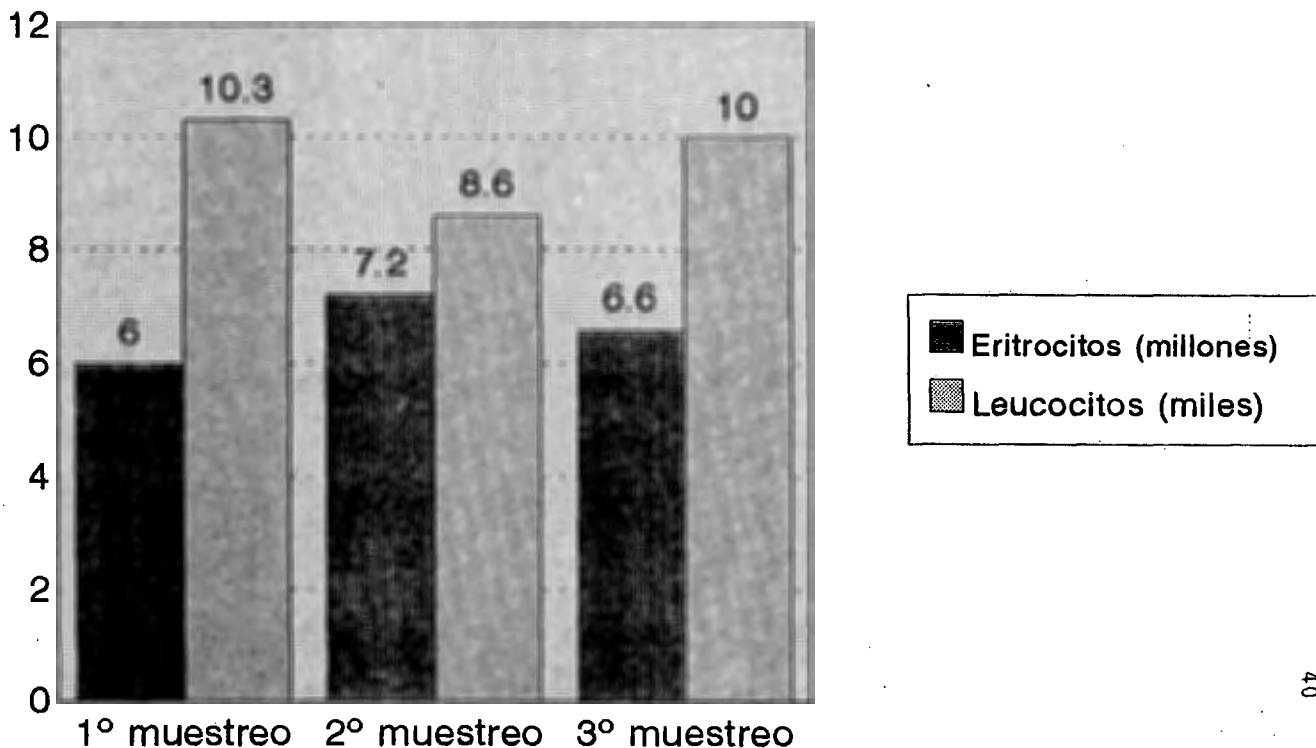
## Grafica # 12

Conteo diferencial de leucocitos en lechones hembras de 27 días de edad, muestra de vena cava, en los 3 diferentes muestreos en el Municipio de Jocotepec Jalisco.



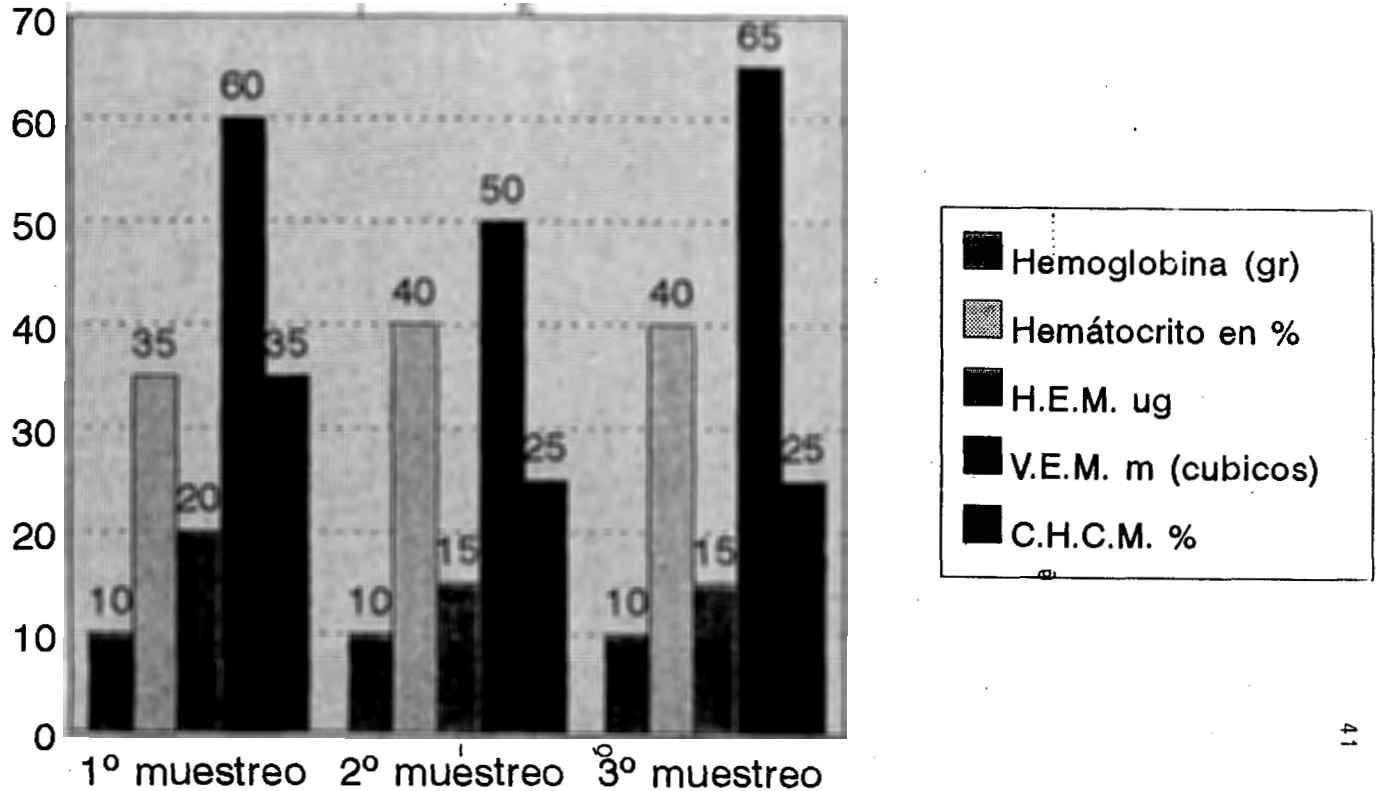
# Grafica # 13

Conteo de leucocitos y eritrocitos en lechones machos de 27 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tepatitlán Jalisco.



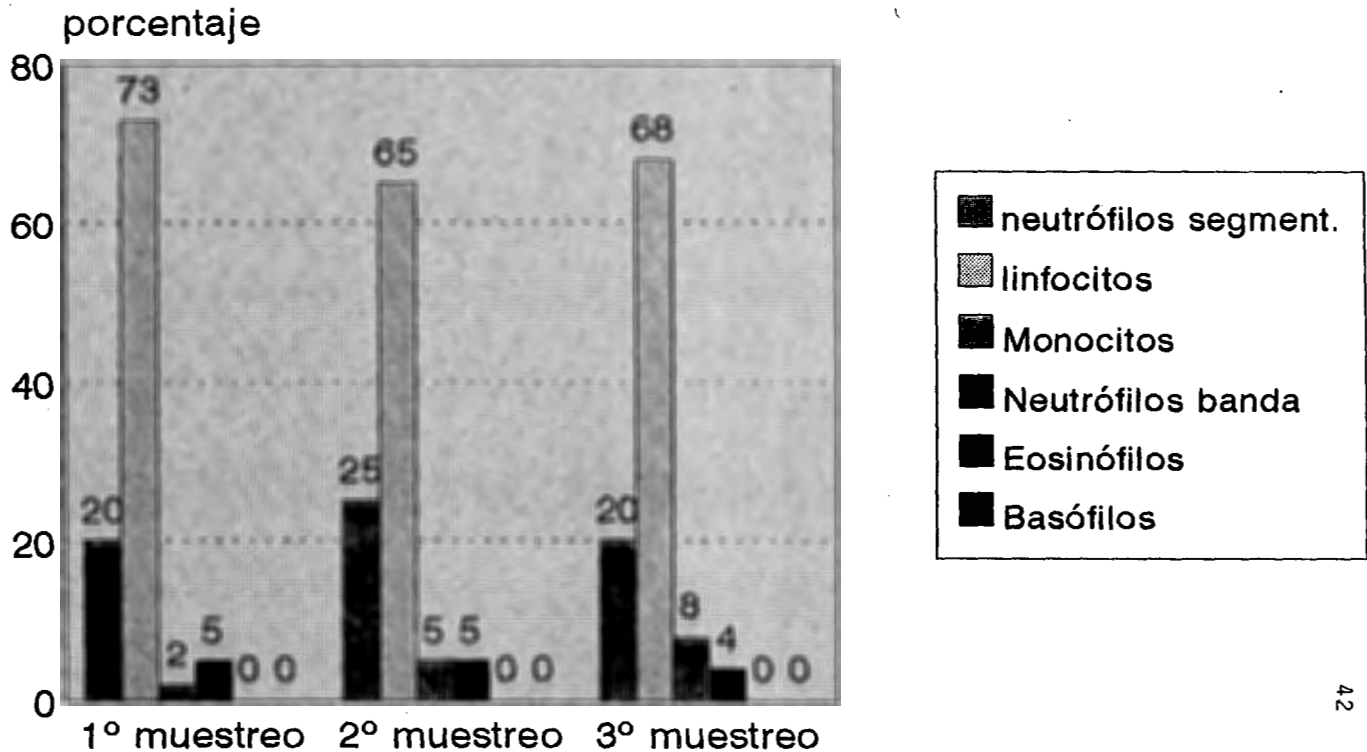
# Grafica # 14

Resultado de los valores corpusculares en lechones machos de 27 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Jocotepec Jalisco.



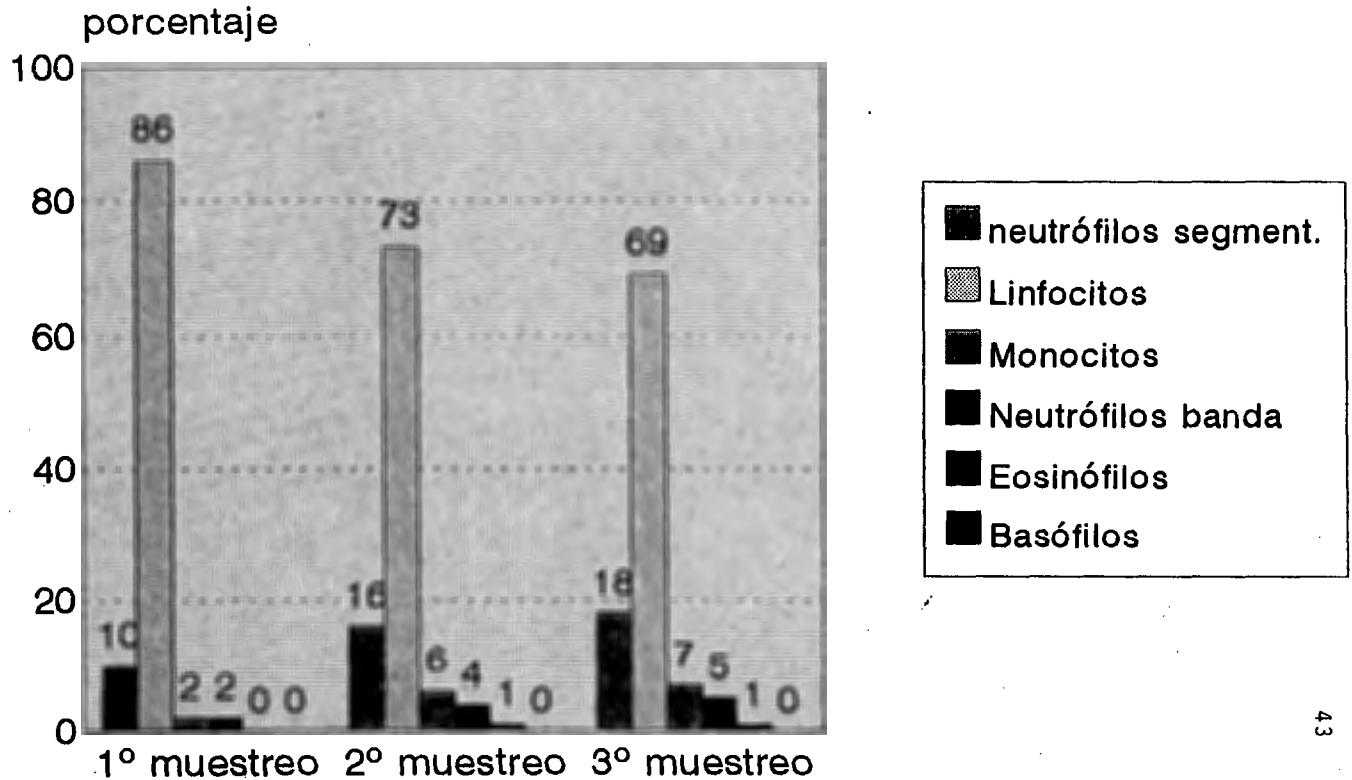
# Grafica # 15

Conteo diferencial de leucocitos en lechones machos de 27 días de edad, muestra de oreja, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Jocotepec Jalisco.



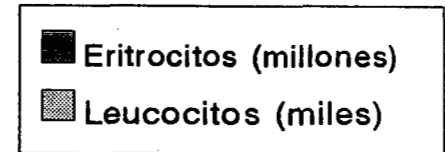
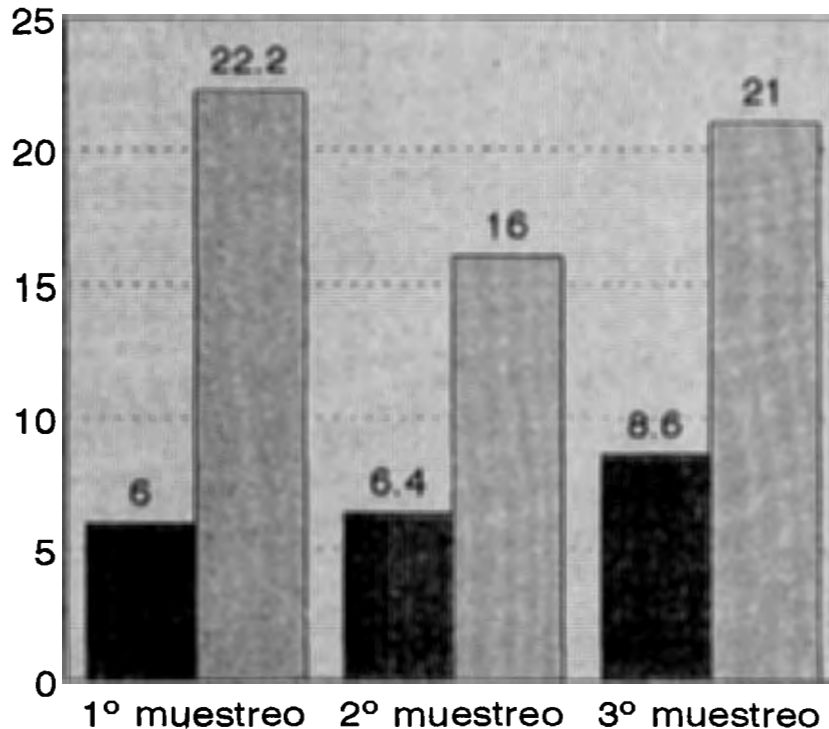
# Grafica # 16

Conteo diferencial de leucocitos en lechones machos de 27 días de edad, muestra de vena cava, en los 3 diferentes muestreos en el Municipio de Jocotepec Jalisco.



# Grafica # 17

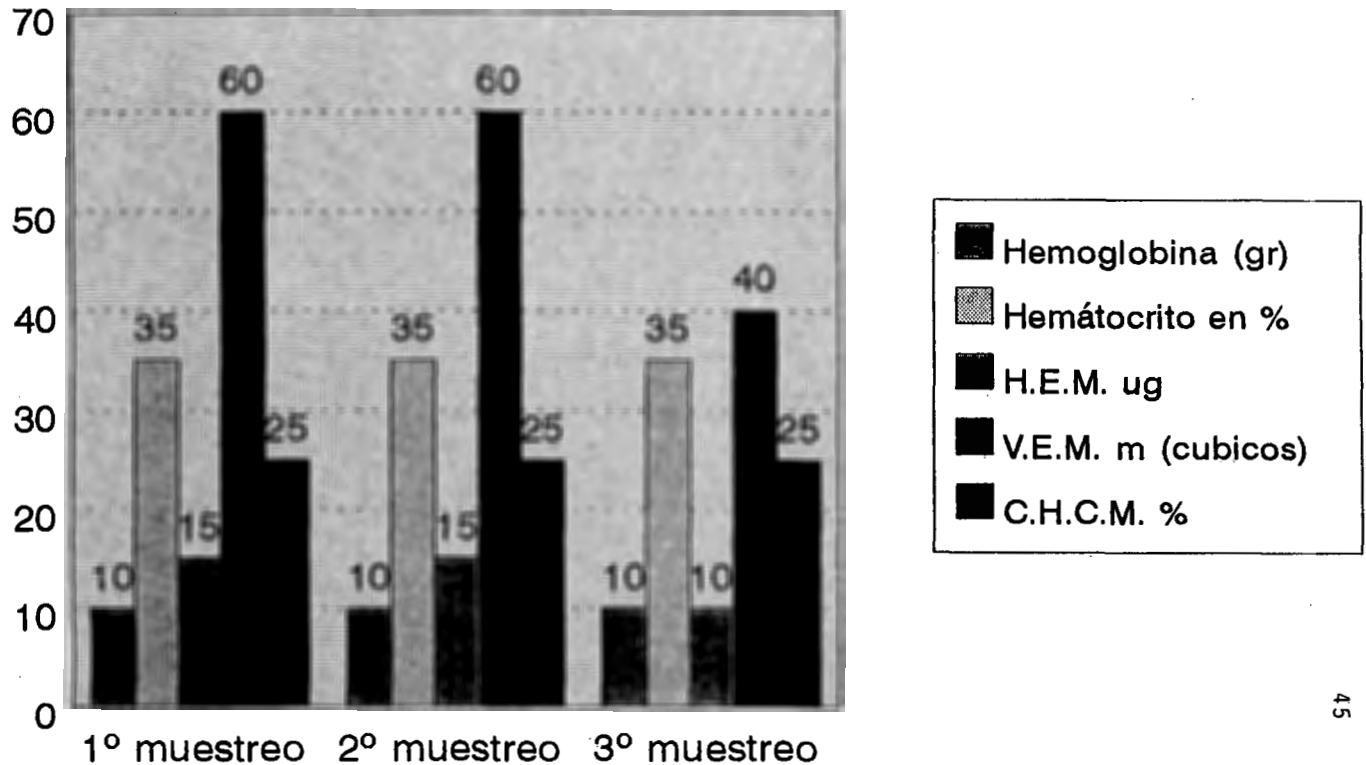
Conteo de leucocitos y eritrocitos en lechones hembra de 35 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tuxcueca Jalisco.





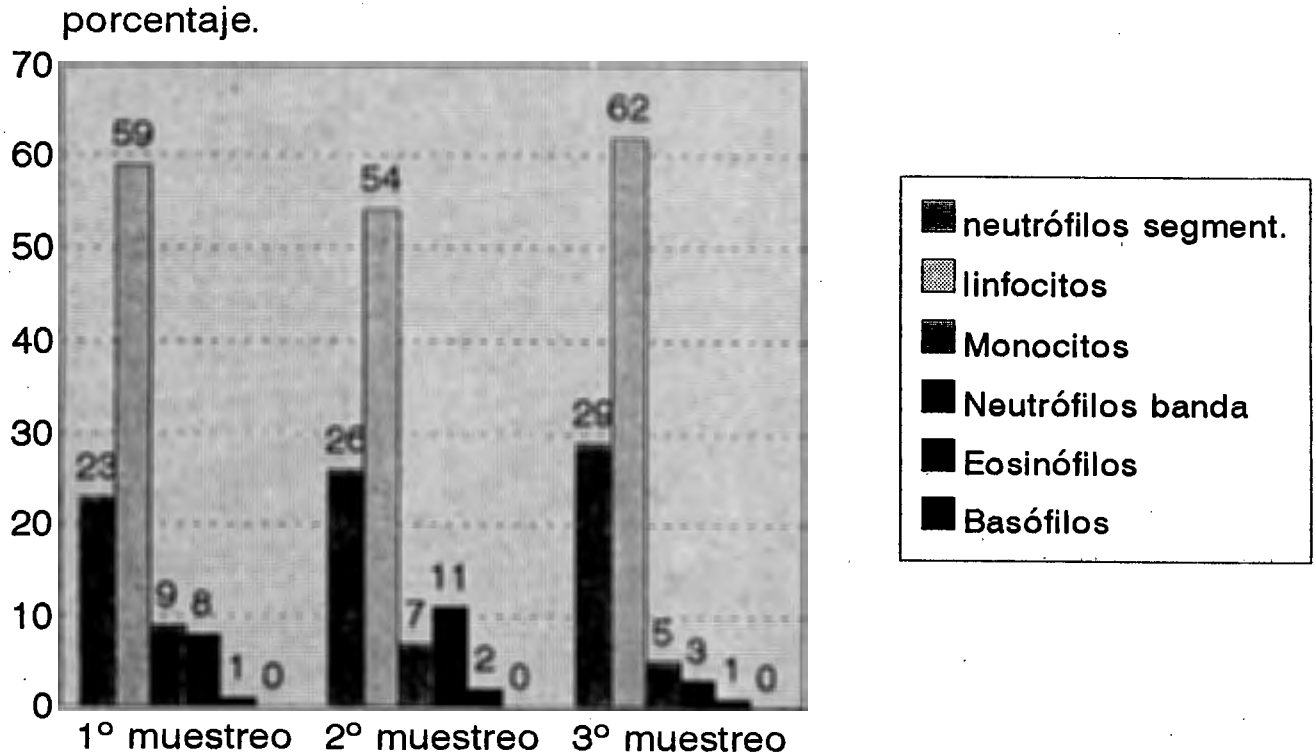
## Grafica # 18

Resultado de los valores corpusculares en lechones hembras de 35 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tuxcueca Jalisco.



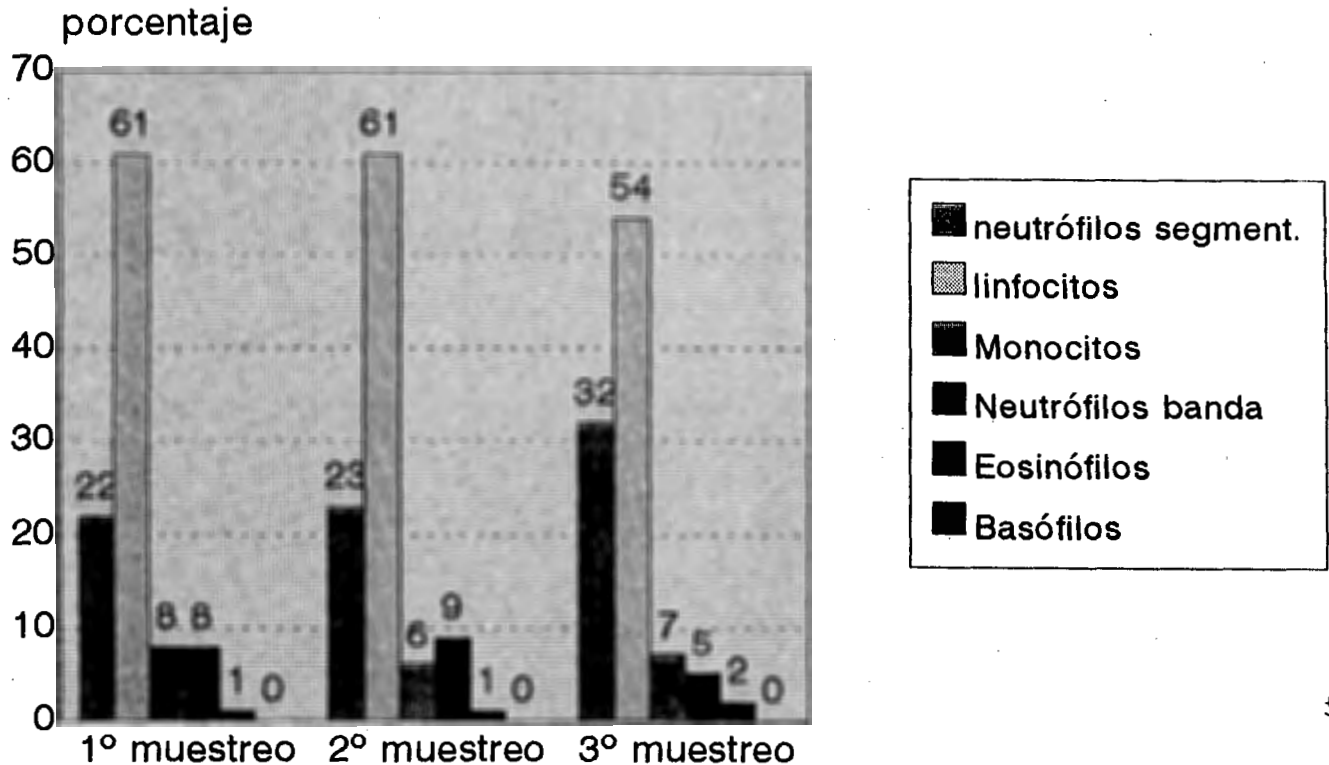
# Grafica # 19

Conteo diferencial de leucocitos en lechones hembras de 35 días de edad, muestra de oreja, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tuxcueca Jalisco.



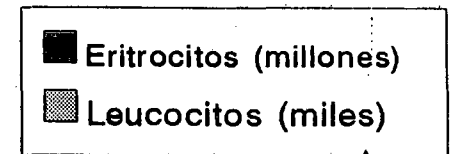
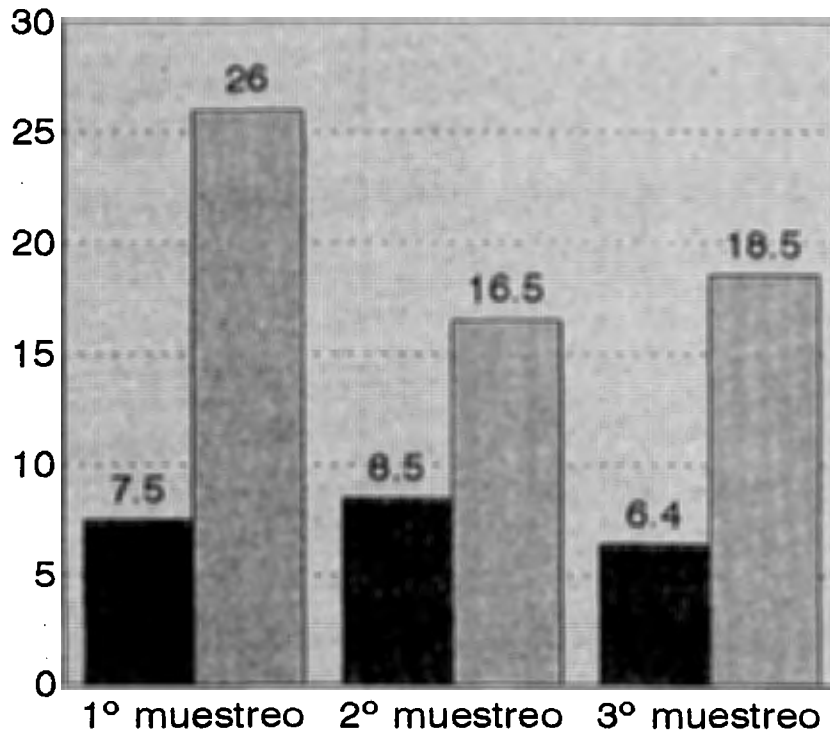
## Grafica # 20

Conteo diferencial de leucocitos en lechones hembras de 35 días de edad, muestra de vena cava, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tuxcueca Jalisco.



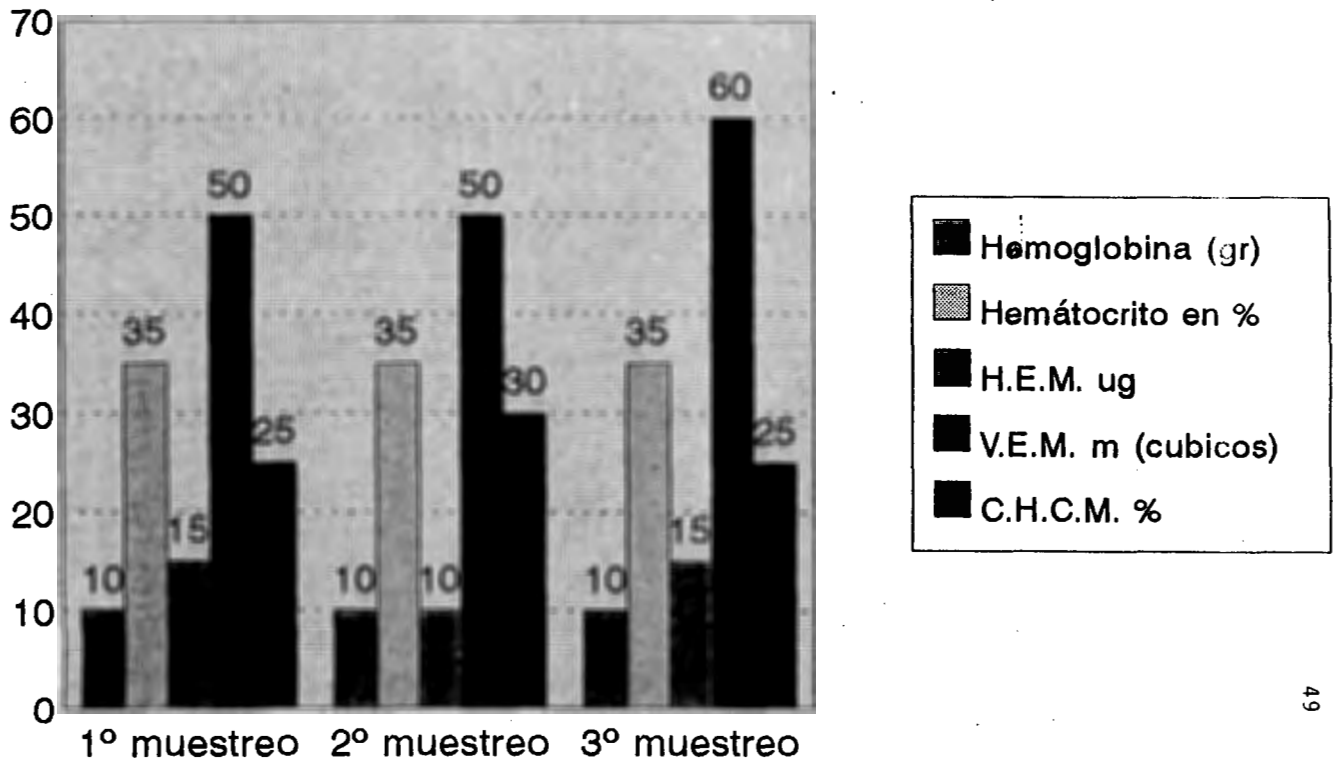
# Grafica # 21

Conteo de leucocitos y eritrocitos en lechones machos de 35 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tuxcueca Jalisco.



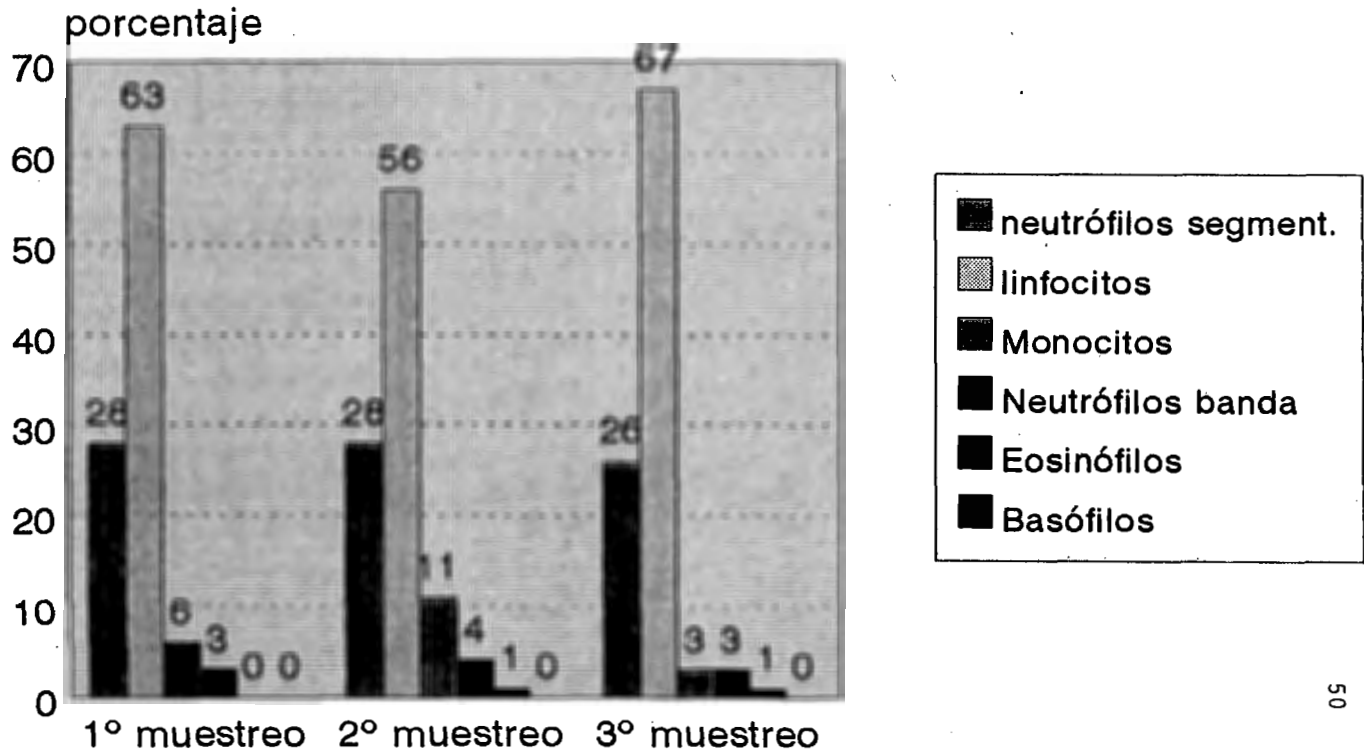
## Grafica # 22

Resultado de los valores corpusculares en lechones machos de 35 días de edad, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tuxcueca Jalisco.



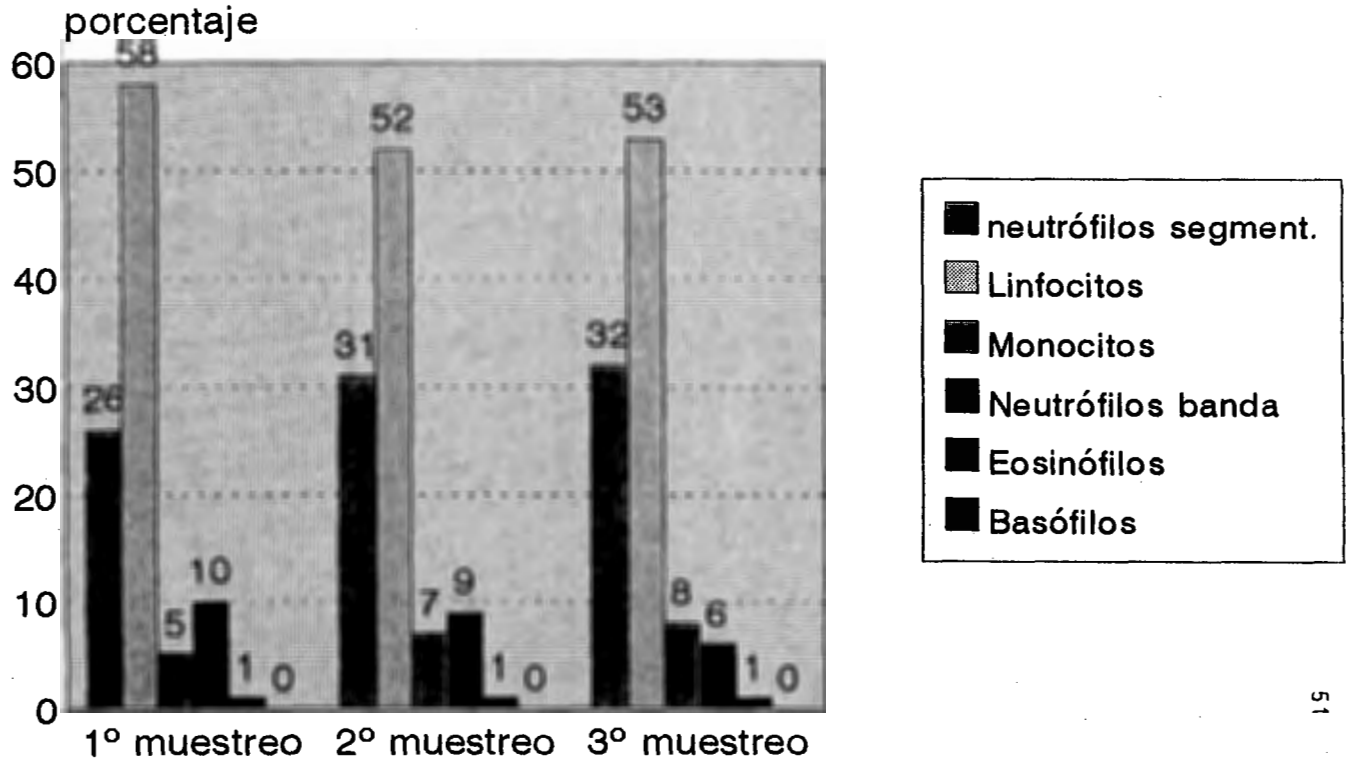
# Grafica # 23

Conteo diferencial de leucocitos en lechones machos de 35 días de edad, muestra de oreja, en los 3 diferentes muestreos, en el Municipio de Tuxcueca Jalisco.



## Grafica # 24

Conteo diferencial de leucocitos en lechones machos de 35 días de edad, muestra de vena cava, en los 3 diferentes muestreos en el Municipio de tuxcueca Jalisco.



## DISCUSION

Los resultados que se obtuvieron en el presente trabajo fueron de animales aparentemente sanos, dado que no se encontraron signos clínicos característicos de la enfermedad, del muestreo realizado en 180 lechones de 21, 27, y 35 días de edad en los municipios de Jocotepec, Tuxcueca y Tepatitlán Jalisco en el periodo de Septiembre a Noviembre de 1994, no se logró observar E. suis por la técnica de frotis sanguíneo. No obstante se consideran sujetos de estudio, ya que tomando en cuenta que el E. suis suele presentar formas subclínicas además pudiera tratarse de una etapa inicial de la enfermedad. Esto no significa que el parásito no se encuentre en dichos municipios ya que este es un padecimiento de gran distribución y presentación según reportes obtenidos en estudios realizados en el Estado de Michoacán siendo esta una zona dedicada básicamente a la engorda de cerdos que provienen de diversas partes de la República Mexicana, y relacionada a nuestro Estado mediante la adquisición de animales, por lo tanto no significa que la técnica haya fallado, ya que se corrió paralelamente una biometría hemática. (1,5)

Los resultados negativos puedan deberse a varios factores: uno de ellos es que las muestras no se colectaron en el periodo óptimo de la presentación del parásito; siendo factible que no existiera un buen número de E. suis circulantes en sangre, esto se reafirma con la observación de los frotis de sangre periférica y sangre venosa. Otra posible causa de negatividad es a la gran gama de promotores de crecimiento que se utilizan en la porcicultura, ya que estos contienen sustancias antimicrobianas, así como al manejo profiláctico de cada explotación.

En cuanto al muestreo por sexo no se encontró una diferencia significativa en los resultados obtenidos de las biometrías hemáticas completas, lo más relevante fue que al interpretarse los valores de V.E.M. y C.H.C.M. se encontró que los lechones presentaban una anemia microcítica hipocrómica, esto puede deberse a una mala administración en la aplicación del hierro en las granjas.

Los datos recabados por las biometrías hemáticas, pueden en un futuro ser utilizados para la realización de un estudio comparativo zootécnico en estas explotaciones.



## CONCLUSIONES

- 1) En los animales muestreados de los municipios de Jocotepec, Tuxcueca y Tepatitlán Jalisco en el periodo de Septiembre a Noviembre de 1994, no se encontró E. suis.
- 2) Dentro del diagnóstico Médico Veterinario en la determinación de padecimientos causantes de anemia en manifestaciones subclínicas, resulta un auxiliar indispensable la biometría hemática para la confirmación del diagnóstico.
- 3) Se recomienda hacer mas estudios en diferente epoca del año, para establecer así la frecuencia de E. suis en estos municipios.



BIBLIOTECA CENTRAL

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Alvarez F.A; y Solorio R.J.  
A.M.V.E.C. 89 Memorias XXIV  
Asociación de Médicos especialistas en cerdos. Congreso Nacional.  
Unidad de Servicios de Apoyo al Diagnóstico, Escuela de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia. U.M.S.N.H.  
Morelia Michoacán 1989.  
Págs: 331,332.
  
- 2) Anthony D.J.; y Lewis E.F.  
Enfermedades del cerdo  
Editorial C.E.C.S.A. México D.F. 1984  
Págs: 237,238,239.
  
- 3) Bayardo P.B.  
Apuntes de análisis clínicos.  
Guadalajara Jalisco. México 1971.  
Págs: 38-72.
  
- 4) Blood D.C.; Henderson J.A.; Radostits O.M.  
Medicina Veterinaria.  
Nueva Editorial Interamericana. México 1990.  
Págs: 781,782.

- 5) Campos M.E.; Martínez M.A.; y Patiño M.E.  
"Eperythrozoonosis en México"  
Revista: Avances en Medicina Veterinaria.  
Editorial Agrotecnia. México 1990.  
Año V. Vol. VIII., Núm. 1. Enero 1990.  
Págs: 30,31,33,34,35,36,37.
- 6) Coles E.H.  
Diagnóstico y Patología en Veterinaria.  
Editorial Interamericana. 4ta. Edición. México 1989.  
Págs: 392,393.
- 7) Cottral E.G.  
Manual de Métodos Standardizados en Microbiología Veterinaria.  
Ediciones científicas. La prensa Médica Mexicana S.A.  
México Octubre de 1986. Coyoacán México D.F.  
Págs: 390,391,392.
- 8) Dunne H.W.  
Enfermedades del cerdo  
Editorial Hispanoamericana. España 1967  
Pág: 610.
- 9) Echeveste G. de A.R.  
Tesis: Determinación de los valores hematínicos en las diferentes etapas productivas de los bovinos Holstein-Friessen en el Estado de Jalisco.  
F.M.V.Z. U de G. Guadalajara Jalisco 1991.  
Págs: 35,36,37,38.

10) Hagan E. A.; y Bruner D.W.

Enfermedades infecciosas de los animales domésticos.

Editorial La Prensa Médica Mexicana. S.A.

4ta. Edición en Español. México 1983.

Págs: 306,313,314,315.

11) Luna S.J.

"Eperythrozoonosis oculto peligro".

Revista: Síntesis porcina.

Editorial año 2 mil. México 1985.

Vol. 4 Núm. 2. Febrero 1985.

Págs: 20,22,23.

12) Lynch; Raphael; Mellore; Spare; Inwood.

Métodos de Laboratorio.

Editorial Interamericana. México Noviembre de 1991.

Págs: 706-715.

13) Maxine M.B.

Manual de Patología Clínica en Veterinaria.

Editorial Noriega Limusa. México D.F. 25 de febrero de 1991.

Págs: 11-17, 33-37,59,61-68,75-79,87-93.

14) Medway; Prier; y Wilkinson.

Patología Clínica Veterinaria.

Editorial U.T.E.H.A. México 1980.

Pág: 365

- 15) Merck & CO.  
Manual Merck de Veterinaria E!  
Editorial Inc. U.S.A. Centrum. 3ra. Edición. Madrid España 1988.  
Págs: 86,1019,1020.
  
- 16) Neundorf R.; y Seidel H.  
Enfermedades del cerdo.  
Editorial Acribia. México 1974.  
Pág: 466.
  
- 17) Ramírez N.R.; y Pijóan A.C.  
Diagnóstico de las enfermedades del cerdo.  
Editorial Diana. México Diciembre de 1981.  
Págs: 280,309,620,621,622,759.
  
- 18) Ramírez N.R.; y Pijóan A.C.  
Enfermedades de los cerdos.  
Editorial Diana. México 1990.  
Págs: 391,392,393, 394.
  
- 19) Russell and Runells; Monlux W.S.; y Monlux A.V.  
Principios de patología Veterinaria. Anatomía Patológica.  
Editorial C.E.C.S.A. México 1987.  
Págs: 447,448.
  
- 20) Rodríguez L.J.  
Tesis: Diagnóstico de la Eperythrozoonosis suis subclínica y su tratamiento con espiramicina, en granjas localizadas en la periferia de Guadalajara.  
F.M.V.Z. U.de G. Guadalajara Jalisco 1983.  
Págs: 1-21.

21) Schlam O.W.

Hematología Veterinaria.

Editorial U.T.E.H.A. México 30 de Noviembre de 1964.

Págs: 186-194.

22) Smith H.A.; and Jones T.C.

Patología Veterinaria.

Editorial U.T.E.H.A. México 1985.

Págs: 492,493.