



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**PARÁMETROS HEMÁTICOS EN LA POBLACIÓN DE
TEPORINGOS (*Romerolagus diazi*) ALOJADOS EN EL
ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC “ALFONSO L. HERRERA”,
CIUDAD DE MÉXICO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISATA**

**P R E S E N T A :
TANYRE ALEJANDRA RIVAS GÓMEZ**

ASESOR: M.C. IGNACIO CARLOS RANGEL RODRÍGUEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
 FACULTAD DE ESTUDIOS
 SUPERIORES CUAUTITLAN

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 PRESENTE



DEPARTAMENTO DE
 EXAMENES PROFESIONALES
 ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis:

"Parámetros Hemáticos de la Población de Teporingos (Romerolacus diazi) Alojados en el Zoológico de Chapultepec "Alfonso L. Herrera" de la Ciudad de México.

que presenta la pasante: Tanyre Alejandra Rivas Gómez
 con número de cuenta: 097228505 para obtener el título de:
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 27 de Agosto de 2008

PRESIDENTE	MVZ. Rodolfo Córdova Ponce	
VOCAL	Dra. Lucía Angélica García Camacho	
SECRETARIO	M.C. Ignacio Carlos Rangel Rodríguez	
PRIMER SUPLENTE	MVZ. Gerardo López Islas	
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ. Hugo César López Farías	

DEDICADO:

A mi familia.

Hasta aquí Dios nos ha bendecido

AGRADECIMIENTOS:

A TI, DIOS:

Primero que todo te agradezco por lo que has hecho en mí, Tú y yo sabemos que no podría estar viviendo esto si tu mano no hubiera estado todo este tiempo conmigo en las situaciones difíciles, ayudándome en lo que no se podía arreglar con mis propios esfuerzos para enseñarme que lo que Tú puedes hacer supera por mucho lo que yo jamás podría hacer por mí misma. Gracias por rodearme de gente increíble que me ayudó, y aún lo hace, de muchas, muchas maneras y que por medio de cada uno te veo a ti en la clase de amigos que me regalaste. Te dedico este gran triunfo de mi vida porque no lo hice yo, lo hicimos juntos (aunque a veces honestamente, no cooperé mucho). Gracias por no dejarme nunca. Hey, ¡lo logramos!

A MI FAMILIA; pues éste éxito también es suyo.

Gracias por tolerarme todo este tiempo y por ofrecerme el apoyo que necesité en el momento indicado, gracias por sus cuidados, por los consejos y regaños que con amor recibí; gracias a mis padres por estar dispuestos a ayudarme de la manera que fuera necesaria, gracias a mis hermanitos por ser un ejemplo a seguir. Si tuviera que escoger los volvería a escoger a ustedes.

A GABY Y A XIMENITA:

Por volverse parte de la familia y por estar dispuestas a crecer junto a nosotros, se han vuelto lo que le faltaba a la familia. ¡Gracias, niñas!

A TODOS MIS AMIGOS:

Gracias a ti por tu amistad, por compartir tus alegrías y tristezas conmigo y porque cuando necesité de alguien ahí estuviste tú. Espero no olvidar a nadie: Saray, Samy, Lydiana, Rocío, Liz, Ileana, Eloísa, Carlitos, Pato, Yelow, toda la familia Aguas Cherf, Beto y Esme, Cesar, Mary Cruz y toda tu familia, Lupita e Israel, Crucita, Olinka, la familia Jarquín, la familia Serratos, Nat, Osvaldo, Geles, Charly, Cesy y bebé, Carmen, Itzel, Nacho, Alejito Rivas, Fernando... gracias por cuidarme y aconsejarme, es sensacional tenerte enriqueciendo mi vida con tu compañía, te quiero.

AL DOCTOR ARIEL Y SU ESPOSA NORMA:

Gracias, gracias por toda su ayuda, en verdad nunca conocí una pareja como ustedes que más que amigos se han convertido en mis papás espirituales, gracias por toda su ayuda, gracias por cada consejo, gracias por cada enseñanza, gracias por cada oración; gracias, gracias, gracias.

A TODOS MIS MAESTROS:

Por aquellos que en verdad les apasiona su profesión y es su necesidad el buscar que los alumnos verdaderamente aprendan, su esfuerzo obviamente no es en vano, pues su experiencia y conocimiento son los que nos ayudan a hacer la diferencia. Gracias a quienes me acerqué y me dieron un buen consejo y a veces hasta su amistad. Gracias por su ayuda.

AL CENTRO AUDIOLÓGICO PRADOS.

Por el patrocinio de las impresiones y finalmente las tesis.

ÍNDICE GENERAL

<u>Resumen</u>	5
<u>Introducción</u>	7
<u>Importancia de los lagomorfos silvestres en México</u>	10
<u>El teporingo o zacatucho</u>	10
<u>Antecedentes del teporingo en cautiverio</u>	13
<u>Justificación</u>	15
<u>Objetivos</u>	16
<u>Material y métodos</u>	17
<u>Material biológico</u>	17
<u>Material no biológico y equipo</u>	18
<u>Toma de muestra</u>	19
<u>Análisis estadístico</u>	21
<u>Resultados</u>	22
<u>Discusión</u>	27
<u>Conclusiones</u>	32
<u>Bibliografía</u>	33
<u>Anexo 1: Valores hematológicos de adultos de liebre de cola negra</u> <u>(<i>Lepus californicus</i>)</u>	41
<u>Anexo 2: Valores hematológicos de adultos del conejo Nueva Zelanda</u> <u>(<i>Oryctolagus cuniculi</i>)</u>	44
<u>Anexo 3: Imágenes microscópicas de las células sanguíneas de teporingo</u>	50

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro #1. Determinaciones y técnicas empleadas para el hemograma.....	20
Cuadro #2 Intervalo de referencia del hemograma de teporingos (<i>Romerolagus diazi</i>) con un 95% de confianza.....	23
Cuadro #3. Intervalo de referencia del hemograma de teporingos machos (<i>Romerolagus diazi</i>) con un 95% de confianza.....	24
Cuadro #4. Intervalo de referencia del hemograma de teporingos hembras (<i>Romerolagus diazi</i>) con un 95% de confianza.....	25
Cuadro #5. Comparación entre valores manuales y automatizados Con la prueba T de Student para teporingos.....	26
Cuadro #6. Comparación entre valores manuales y automatizados Con la prueba T de Student para teporingos machos.....	26
Cuadro #7. Comparación entre valores manuales y automatizados Con la prueba T de Student para teporingos hembras.....	26

Valores hematológicos de referencia de la liebre de cola negra (*Lepus californicus*)
(Anexo 1)

Cuadro #8. Valores hematológicos de la liebre cola negra (<i>Lepus californicus</i>).....	41
Cuadro #9. Valores hematológicos de la liebre cola negra (<i>Lepus californicus</i>), Animales de 1 año.....	42
Cuadro #10. Valores hematológicos de la liebre cola negra (<i>Lepus californicus</i>) Animales adultos.....	43

Valores hematológicos de referencia del conejo Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)
(Anexo 2)

Cuadro # 11. Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (<i>Oryctolagus cuniculi</i>) Macho de 3 meses.....	44
Cuadro # 12. Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (<i>Oryctolagus cuniculi</i>) Macho de 4 a 6 meses.....	45
Cuadro # 13. Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (<i>Oryctolagus cuniculi</i>) Macho de 7 a 12 meses.....	46
Cuadro # 14. Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (<i>Oryctolagus cuniculi</i>) Hembras de 3 meses.....	47
Cuadro # 15. Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (<i>Oryctolagus cuniculi</i>) Hembras de 4 a 6 meses.....	48
Cuadro # 16. Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (<i>Oryctolagus cuniculi</i>) Hembras de 7 a 12 meses.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Aspecto físico del teporingo (<i>Romerolagus diazi</i>).....	11
Figura 2. Ubicación geográfica del conejo teporingo.....	12
Figura 3. Teporingo y gramínea amacollada.....	13
Figura 4. Toma de la muestra.....	19
Figura 5. Toma de la muestra (acercamiento).....	19

Imágenes microscópicas de las células sanguíneas de teporingo (Anexo 3).

Figura 6. Eritrocitos de teporingo, Diff Quick 100x.....	50
Figura 7. Metarrubricito de teporingo, Diff Quick 400x.....	50
Figura 8. Reticulocitos de teporingo (flechas), Azul de cresilo 400x.....	50
Figura 9. Reticulócitos de teporingo (flechas), Azul de cresilo 1000x.....	50
Figura 10. Heterófilos de teporingo, Diff Quick 1000x.....	51
Figura 11. Heterófilos de teporingo, Diff Quick 1000x.....	51
Figura 12. Linfocito pequeño de teporingo, Diff Quick 1000x.....	51
Figura 13. Linfocito grande de teporingo, Diff Quick 1000x.....	51
Figura 14. Monocito de teporingo, Diff Quick 1000x.....	51
Figura 15. Eosinófilo de teporingo, Diff Quick 1000x.....	51

Resumen

El teporingo ó zacatuche (*Romerolagus diazi*) es una especie de conejo endémica de México. Por su reducido territorio y el crecimiento de la mancha urbana se han incluido en la NOM-ECOL-059-2001 y en CITES apéndice I, como especie en peligro de extinción. No existen datos a nivel mundial de los parámetros hemáticos de ésta especie por lo que su cuantificación puede ser de gran utilidad para la población de vida silvestre. Se utilizó un total de 47 individuos adultos (25 hembras y 22 machos) clasificados como clínicamente sanos albergados en el Zoológico de Chapultepec; la toma de la muestra fue por la vena yugular. A las muestras sanguíneas se les realizó el hemograma completo, proteínas plasmáticas, fibrinógeno y reticulocitos. Se calcularon los intervalos de referencia con un nivel de confianza del 95% (media +/-2 desviaciones estándar) para hembras, machos y ambos sexos y se compararon mediante la prueba T de Student con los valores automatizados del sistema denominado *Animal Blood Counter* (ABC) con la tarjeta de valores de conejo sobre los valores de hematocrito, hemoglobina, conteo total de glóbulos rojos y blancos. Los datos de la fórmula roja de los machos son más elevados que los de las hembras, probablemente por efecto hormonal. Se encontró que el conteo total de leucocitos y de heterófilos es mayor en hembras que en machos; esto último porque los estrógenos aumentan el período de vida y función de los heterófilos. Es mayor el conteo absoluto de linfocitos en hembras que en machos, pues la testosterona reduce la masa del timo y médula ósea. La HCM es menor en teporingos que en conejo. El VCM y el conteo total de leucocitos en teporingo son más amplios por la diferencia numérica de individuos muestreados con respecto a las otras especies. El recuento de reticulocitos es mayor que en otras especies. Los valores del conteo de los heterófilos son menores en machos de teporingos que en conejos. Los conteos de linfocitos de teporingos son menores a los de liebre y de conejo. El conteo de monocitos en el teporingo es menor que en la liebre y mayor que en conejos; los conteos de los teporingos hembras son mayores a los de conejo. Los valores de eosinófilos y basófilos de teporingo son menores que los de la liebre y conejo. La morfología y los números de los diferentes tipos celulares de los leucocitos son

similares a la de los conejos. El valor del fibrinógeno del teporingo es menor con respecto a la liebre y al conejo. La comparación de los resultados manuales y los obtenidos con el ABC mostraron diferencias significativas ($p=0.01$). Se concluyó que los valores hemáticos del teporingo son diferentes a los de conejos y liebres, así como entre machos y hembras; y utilizar el ABC con la tarjeta para conejo, por lo tanto no es útil para ésta especie.

Introducción

México es uno de los países más importantes del mundo en cuanto a la diversidad ecológica, ya que se calcula que alberga entre 8 y 12% del total de especies del planeta.^{1, 2, 38, 39} En México abundan en particular ciertos taxa: ocupa el primer lugar en reptiles con 717 especies, entre las cuales se encuentran siete de las ocho especies de tortugas marinas que existen en el mundo;^{3, 4, 40} el segundo en mamíferos terrestres con 456 especies, 79% de las cuales son de roedores (215 especies) y murciélagos (133 especies)^{5, 6, 41, 57} y el cuarto en anfibios con 285 especies. En conjunto, los reptiles y anfibios de México representan 9.8% del total mundial, lo que los hace la herpetofauna más diversa del planeta dadas sus 978 especies.⁴ México tiene 30% más especies de aves (1007 en total) que EUA y Canadá juntos⁷ y constituye el área más importante de investigación para las aves migratorias de estos países ya que alberga 51% de sus especies que pasan aquí de 6 a 9 meses cada año.^{8, 49}

La biodiversidad de lagomorfos mexicanos es sin lugar a dudas muy amplia y representa la mayor del continente americano con 14 especies en total, 8 de las cuales son endémicas del país.^{9, 44} Desafortunadamente 4 de las especies endémicas tienen poblaciones pequeñas o hábitats tan restringidos que se ha recomendado su protección completa,¹⁰ pues de lo contrario podrían extinguirse, perdiéndose parte de la biodiversidad biológica y con ello la diversidad genética de la que hoy podemos presumir. Una de estas cuatro especies catalogadas en peligro de extinción es el teporingo (*Romerolagus diazi*) (NOM-ECOL-059-94).

Este conejo tiene como hábitat principal las zonas de pino-zacatón a una altitud de 3000 a 4000 msnm.¹¹ Su distribución actual esta restringida a la Sierra Nevada (Popocatepetl/Iztaccihuatl) y las Sierras del Ajusco y Chichinautzin (Cerro Pelado y Tláloc), cubriendo un área total de 280 Km.¹² Se piensa que su distribución pudo haberse derivado como consecuencia de los cambios climáticos del Pleistoceno, ocasionando que

sus poblaciones quedaran fragmentadas en estas regiones hace aproximadamente dos millones de años.¹³

Por la importancia que tiene el teporingo como una especie en peligro de extinción (NOM-ECOL-059-2001, CITES apéndice I), es de vital importancia realizar trabajos de investigación, ya sea en vida libre o en cautiverio, para aportar datos en pro del conocimiento de la especie. Una alternativa para la recuperación de especies en peligro de extinción y la posible realización de investigación en las mismas, es la conservación de especies fuera de su hábitat natural en zoológicos o centros de reproducción de fauna silvestre (*ex situ*). Los programas de reproducción *ex situ* pueden, en teoría, incrementar rápidamente el número de individuos en una población y ayudar a proteger su diversidad genética.¹⁴

El teporingo no está protegido, ni por un plan activo de manejo ni por un sistema viable de áreas protegidas en su área de distribución. Actualmente hay 163 Áreas Naturales Protegidas distribuidas a lo largo de México, y ocho de dichas áreas incluyen el complejo volcánico Pelado/Tláloc. Estas áreas, que son pequeñas y separadas no están protegidas o incluidas en un programa de manejo. La población estimada del teporingo es de 7,085; comprende 1,811 en el Volcán Pelado, 1,816 en el Volcán Tláloc, 3,458 en los Volcanes Ixta-Popo y aproximadamente 3,056 en las áreas periféricas²¹

El teporingo no solo es interesante por el hábitat en el cual se encuentra y por su situación tan alarmante, sino también desde el punto de vista evolutivo. En primer lugar, su esqueleto presenta muchos aspectos primitivos y casi no comparte las características del esqueleto con otros lepóridos, grupo al cual se le ha adjudicado.^{15, 16, 17} Por otro lado se han encontrado parásitos que infestan al animal, que por sus características primitivas pueden ser considerados como organismos pancrónicos. Es por ello que a su hospedero, tanto por los parásitos como por el esqueleto, se le considera un animal primitivo. Estos parásitos son dos especies de pulgas y una especie de nematodo.^{18, 19, 20}

El estudio de la sangre y de sus componentes es de gran importancia, ya que a través de ella se llevan a cabo la nutrición, transporte, comunicación, protección, reparación

de los diversos tejidos del organismo y queda expuesta a casi todos los procesos metabólicos de las células, por lo que refleja cualquier alteración de sus funciones. Además es esencial para mantener el equilibrio de electrolitos y agua. El estudio de las células sanguíneas y sus diferentes componentes son de gran ayuda en la evaluación de un organismo; ya que los valores hemáticos pueden darnos un esbozo del estado en el que se encuentran algunos órganos y/o sistemas (por ejemplo: hígado, riñón, médula ósea, sistema retículo-endotelial) y por ende el estado de salud ó enfermedad del individuo evaluado. Para esto es necesario tener parámetros de comparación (valores de referencia). Adicionalmente, la obtención de la muestra es sencilla y menos invasiva que otras técnicas, por ejemplo biopsias, y en caso de animales tranquilos no se necesita insensibilizar al organismo con fármacos.^{15, 24, 25, 26, 27, 29, 35, 36, 72}

Por medio del hemograma pueden diagnosticarse algunas enfermedades y trastornos, como lo son la anemia regenerativa, anemia no regenerativa, neoplasias hematopoyéticas, neoplasias de tejidos linfoides, enfermedades inmunomediadas y autoinmunes, defectos eritrocitarios hereditarios, anomalías congénitas de los leucocitos, hemoparásitos, estrés crónico ó presencia de corticosteroides exógenos; y es una herramienta en el diagnóstico de algunas otras enfermedades como deficiencia de nutrimentos (Fe, proteínas), disturbios en la osmolaridad, comunicaciones portosistémicos, enfermedades hepáticas, daños renales, intoxicaciones, deshidratación, hemorragias externas/internas, infecciones (bacterias, virus) y su clasificación en agudas ó crónicas, trombocitopenia, trombosis, hiperlipidemia, enfermedades de algunas glándulas, alergias, traumatismos, granulomas, necrosis, toxemias, infestaciones e infecciones parasitarias.^{15, 24, 25, 26, 27, 29, 35, 36, 72}

Los resultados de éste proyecto tienen como fin ayudar en el estudio de la conservación del teporingo, tanto en cautiverio como en vida libre; cabe destacar que para ésta última es de gran importancia tener una idea del estado de salud de la población, ya que por medio del muestreo de algunos individuos sanos, y en caso de que presentaren algún riesgo de enfermedad a nivel poblacional según los resultados obtenidos, pudieran plantearse estrategias para ayudar a la preservación de la especie.

Importancia de los lagomorfos silvestres en México.

México se encuentra dentro de los cinco países con mayor biodiversidad de lagomorfos en el mundo, ya que cuenta con 14 especies; diez especies de conejos (nueve del género *Sylvilagus* y una de *Romerolagus*) y cinco especies de liebres (género *Lepus*).^{13, 21, 53} Ocho de las 14 especies son endémicas, lo que da a México el mayor número en este rubro en el continente.

No obstante esta gran diversidad, las poblaciones silvestres están disminuyendo a un ritmo acelerado y su hábitat están siendo seriamente deteriorado día con día.^{13, 21, 42}

El teporingo ó zacatuche.

Pertenece al orden *Lagomorpha*, a la familia *Leporidae*, genero *Romerolagus* y especie *diazi*. Otro nombre de ésta especie es conejo de los volcanes (ó volcano rabbit). Es distinto a los miembros de los *Leporidae* de México; su piel es café oscuro uniforme, su pelaje es corto y denso; de color amarillo mezclado con negro en el dorso y en las partes laterales. Las partes apicales (puntas) y basales de los pelos guardianes son negras; la parte media es amarilla (Figura 1). La parte distal superior de las patas tienen un color ocre brillante; la superficie ventral, un marrón pálido. La cola presenta el mismo color que el pelaje del dorso. Los lados de la nariz y la región orbital son de color ocre; la base de los oídos, de color ocre metálico; debajo de la garganta el color es ocre mezclado con el gris oscuro-plateado de un pelaje corto a manera de forro.¹⁵ El teporingo; al igual que otras especies de *Sylvilagus*, tiene un triángulo de pelo amarillento en la nuca, entre la base de las orejas.¹⁹ La región pectoral se haya cubierta con pelos largos, suaves; no existe un contraste con el color del pelaje ventral, como en otros lepóridos.¹³ Presenta orejas redondas y cortas (40 a 44mm), piernas y patas cortas; no tiene cola visible. El teporingo además de ser endémico es el conejo de menor talla en nuestro país (268-285mm de largo).^{22, 54, 55} Como datos destacados, se menciona que presenta características morfológicas atípicas en su cráneo el cual es alargado, en su dentadura modificada y en su proceso de muda, por lo que se le considera como único a nivel mundial.^{9, 23, 24}



© J. Harris

Figura 1. Aspecto físico del teporingo (*Romerolagus diazi*)

Las hembras tienen tres pares de glándulas mamarias: un par pectoral, uno abdominal y otro inguinal;¹¹ presentan un periodo de estro *postpartum*. En los teporingos se desarrolla una placenta discoidal,^{15, 59} al igual que en otros lagomorfos.^{13, 25, 26, 58}

El conejo teporingo es una especie endémica del valle de México; tiene tal vez el área de distribución más limitada que cualquier otro mamífero de México, habita únicamente en algunas montañas del Eje neovolcánico Transversal (Figura 2) y se localiza principalmente en la Sierras del Chichinautzin-Ajusco, Nevado de Toluca y en la Sierra Nevada (Popocatepetl - Iztaccihuatl).^{43, 48, 54, 60} El clima es templado frío con época de lluvias en verano.⁹



Figura 2. Ubicación geográfica del conejo teporingo.

Ocupa solamente un tipo de hábitat, en el cual se halla la asociación de pino-zacatón en las orillas del Valle de México; vive en madrigueras hechas en el suelo bajo montones de rocas atravesando los densos matorrales de zacate por medio de un intrincado sistema de veredas superficiales bien marcadas. Los teporingos se alimentan fundamentalmente de gramíneas amacolladas denominadas localmente macollas o zacatones (*Muhlenbergia macroura* y *Stipa tchu*) (Figura 3). Al parecer, estas especies son consumidas todo el año. Además de los pastos, se menciona que consumen hierbas como *Alchemilla sp.* y *Donnellsmithia juncea*. Observaciones adicionales indicaron que los teporingos se alimentan además de hojas jóvenes de las hierbas espinosas *Eryngium columnare* y *Cirsium jorullense*. Evidencias de campo sugieren que también consumen las semillas de la enredadera anual *Sicyos parvijlorus* y la corteza de árboles jóvenes del aile (*Alnus sp.*). También se alimentan en campos de cultivo y comúnmente consumen el follaje de las plantas jóvenes de maíz (*Zea mays*) y avena (*Avena sativa*).^{20, 50, 51}



© Patricio Robles Gil/Sierra Madre

Figura 3. Teporingo y gramínea amacollada

Antecedentes del teporingo en cautiverio

En 1968, el parque Zoológico de Jersey (Jersey Wildlife Preservation Trust en el Reino Unido) se llevo 10 ejemplares vivos de México para su estudio y reproducción. Debido a que no se contaba con los suficientes conocimientos sobre la importancia de las instalaciones para el animal, la población se fue mermando rápidamente y después de poco tiempo desapareció.²⁷ En 1977, tanto el Zoológico de Bélgica como la Universidad de Hokkaido, Japón, se llevaron teporingos para su observación y solo en Japón se logro reproducir en cautiverio con éxito.²⁸ También en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se realizaron estudios sobre la biología del teporingo,¹⁹ es hasta 1984 que en el Zoológico de Chapultepec se instalaron en dos albergues animales provenientes del laboratorio de la UNAM para establecer una colonia de reproducción del teporingo, con 12 ejemplares provenientes del Laboratorio de Biología Animal Experimental de la UNAM.²² Los objetivos planteados eran dar a conocer la especie al público, establecer una colonia reproductiva con perspectivas de volver a introducirlo en su hábitat natural y llevar a cabo estudios sobre la conducta y reproducción de la especie. Por tal motivo cada conejo introducido fue marcado, pesado y sexado antes de su introducción (marzo, 1984)⁵⁶ y se colocaron dos albergues de aproximadamente 50 m² cada uno. En cada albergue se encontraba un bebedero de 80 cm de largo, 37 cm de ancho y 8 cm de profundidad y acceso a cuatro nidos metálicos, que siempre permanecían abiertos; localizados en el interior de un cuarto común en ambos albergues. Los albergues fueron cercados utilizando malla ciclónica enterrada hasta una profundidad de 40 cm.

Originalmente, uno de los albergues fue acondicionado con alrededor de siete macollos o zacatones de gramíneas, provenientes del hábitat natural. Los géneros de gramíneas utilizados fueron *Muhlenbergia* y *Festuca*. Se colocaron macollos en ambos encierros con la finalidad de simular su entorno natural.²⁴

La dieta con la cual se mantuvo la alimentación de los teporingos consistía en zanahorias frescas y alfalfa del día. Como suplemento se anexaban periódicamente gotas de calcio y vitamina D.²⁴

Se ha observado una jerarquía de dominancia más definida entre los individuos que se encuentran en cautiverio, se observaron machos y hembras dominantes. En el Zoológico de Chapultepec, las hembras dominantes presentan el mayor peso de la población, son las únicas reproductivas y ocupan el nivel más alto en la jerarquía del grupo. El macho dominante es el reproductor y tiene acceso a las hembras en estro. Los animales subordinados generalmente son las hembras, pues si existe otro macho en el grupo, este es excluido. Las hembras subordinadas, al parecer se dejan inhibir reproductivamente por la presencia de las hembras dominantes; no pueden reproducirse hasta que queda vacante el lugar de una hembra dominante.²² La jerarquía de las hembras es mayor que la de los machos pues en todas las ocasiones se pudo observar que éstas eran la que agredían al macho y no viceversa.

El teporingo es una especie endémica mexicana, además de que el área de distribución en la cual se encuentra es pequeña.⁹ La situación actual (caza, introducción de otras especies, destrucción de su hábitat, competencia por el terreno, etc) ha diezclado a la especie de manera tal que se ha incluido en la lista de especies en peligro de extinción. De un tiempo a la fecha se han estudiado algunos aspectos del teporingo; tales como morfología, morfometría, comportamiento, reproducción, enfermedades parasitarias, pero algunas particularidades de su biología como el perfil hemático se ignoran y por tanto es complicado establecer una condición tan importante como lo es su estatus de salud.

Justificación

La diversidad biológica con la que México cuenta por su situación geográfica no ha sido correspondida por un aprovechamiento racional de los recursos naturales, por lo que resulta de vital importancia evaluar los atributos y funciones de estos recursos en caso de fauna silvestre. Una alternativa para la recuperación de especies en peligro de extinción es la conservación *ex situ*, esto es conservación de especies fuera de su hábitat natural en zoológicos o centros de reproducción de fauna silvestre. Los programas de reproducción *ex situ* pueden, en teoría, incrementar rápidamente el número de individuos en una población y ayudar a proteger su diversidad genética.¹⁴ Sin embargo, existen estudios que han demostrado que los animales criados en zoológicos pueden presentar efectos deletéreos debido a la pérdida de su variabilidad genética.^{24, 25, 26} Esto se debe por lo general a que son descendientes de un número pequeño de fundadores y las poblaciones se mantienen pequeñas por mucho tiempo.²⁷

El estudio de la biología del teporingo resulta atractivo, ya que no solo es interesante por el hábitat en el cual se encuentra y su situación tan alarmante, sino que también es importante desde el punto de vista evolutivo porque se le ha considerado como primitivo y por el enigma que representa su origen y sus relaciones biogeográficas.

Aunque en los últimos años se han realizado estudios sobre diferentes temáticas del teporingo; en realidad se ignoran muchos aspectos de su biología por tanto es de importancia trascendental el conocer parámetros tan básicos y que arrojan tantos datos de su estado general de salud como lo es el perfil hemático; del cual no existen datos en la bibliografía mundial.

Objetivos

Objetivo General

- ✓ Determinar los valores hemáticos de la población de teporingos (*Romerolagus diazi*) adultos clínicamente sanos, albergada en el Zoológico de Chapultepec “Alfonso L. Herrera”.

Objetivos Específicos

- ✓ Determinar los intervalos de referencia para el hemograma de la población de teporingos tanto machos como hembras albergados en el Zoológico.
- ✓ Hacer el análisis comparativo entre los resultados de las muestras procesadas manualmente y los datos que arroja el sistema automatizado con parámetros para conejo.

Material y Métodos

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Zoológico de Chapultepec “Alfonso L. Herrera” ubicado en la primera sección del bosque de Chapultepec sobre avenida Chivatito s/n colonia San Miguel Chapultepec Delegación Miguel Hidalgo en México DF. Se utilizó la colonia de teporingos albergada en la sección del bioma bosque templado.

a) Material biológico

De una población de aproximadamente 120 teporingos se utilizaron 25 hembras y 22 machos, en total 47 muestras de sangre completa con EDTA. Se tomaron en cuenta como adultos a partir de los 3 meses de edad. No se realizaron repeticiones en ningún ejemplar. La toma de la muestra se realizó aproximadamente a medio día. Se aprovechó el ayuno de la noche para no privarlos de alimento y evitarles estrés y que pudiera resultar en agresiones entre ellos. No se realizó ningún cambio en su hábitat, manejo ó alimentación.

Para catalogarlos como clínicamente sanos se realizó un examen físico general en el cual se revisó su aspecto, se realizó una palpación externa y se observó que su respiración y ritmo cardíaco fueran normales.

El alimento que se les proporciona a los animales es concentrado para conejo con legumbres frescas. Los animales del exhibidor comen además zacatón el cual se cambia cada 3 meses aproximadamente.

Los ejemplares se desparasitan con ivermectina, se realiza un examen coproparasitológico 2 a 3 veces al año. Cuando aumenta la mortalidad o cuando hay hallazgos a la necropsia que indiquen algún parásito, se realiza un muestreo más amplio y se determina si se necesita aplicar tratamiento. No se realiza ninguna vacunación.

b) Material no biológico y equipo:

Para la recolección de la muestra de la vena yugular se utilizaron microtainers* y jeringas de 1 ml con aguja de calibre 27 G.

Material:

- Microtainers.
- Jeringas de 1 ml con aguja # 27.
- Portaobjetos.
- Cámara de Neubauer.
- Pipetas de Thoma para glóbulos rojos.
- Pipetas de Thoma para glóbulos blancos.

Reactivos:

- Reactivo de cianometahemoglobina**
- Hemocolorante rápido***
- Azul de Cresil.
- Diluyente Turk.
- Diluyente Hayem.
- Paquete de reactivos para “ABC”.

Equipo de laboratorio:

- Lector de hematocrito.
- Refractómetro de Goldberg.
- Espectofotómetro “RA” 50^θ
- Microscopio compuesto.
- Contador automatizado Animal Blood Counter “ABC”^δ

* Tubos de autollenado al vacío con capacidad para 500µm adicionados con EDTA marca Becton Dickinson

**HemogloWiener 5x1000ml-Código 1450001.

*** Hycel No. 548

^θ Chemistry Analyzer. Technicon AMES

^δ Vet Hematology Analyzer. Part number: RAB 015A Ind. C. SCIL.

c) Toma de la muestra

Se realizó la toma de muestra en la vena yugular utilizando sólo contención física, posicionando al animal en decúbito dorsal como se describe a continuación: el ayudante sujeta con una mano la parte posterior del ejemplar colocándola sobre su palma y, para evitar su movimiento, rodea la cadera del ejemplar sobre las alas del isquion con los dedos medio y pulgar. Sobre la otra mano descansa la porción anterior del ejemplar, y el dedo medio y pulgar sujetan los miembros anteriores para que la persona que realizará el muestreo pueda estirar la cabeza del ejemplar, tomando suavemente la rama inferior de la mandíbula dirigiéndola hacia abajo para exponer la región esternocéfálica. Con la otra mano se sostiene la jeringa que se introduce sobre la región mediastínica dirigiendo la aguja hacia la vena yugular a puncionar, derecha o izquierda.



Figura 4. Toma de Muestra



Figura 5. Toma de Muestra (acercamiento)

Una vez obtenida la muestra, ésta se vació en el microtainer, se homogenizó, se identificó y se procedió a llevarla inmediatamente al laboratorio para su procesamiento revisando que no tuviera coágulos. La muestra se homogenizó por lo menos 20 minutos antes de su procesamiento utilizando un mezclador de tubos de sangre.¹²

Se realizó el hemograma completo, proteínas plasmáticas, porcentaje de reticulocitos y fibrinógeno (Cuadro #1); siguiendo los procedimientos universalmente estandarizados.^{30, 32, 37, 62}

Cuadro #1.- Determinaciones y técnicas empleadas para el hemograma.

Determinación	Técnica
Cuantificación de Hemoglobina	Técnica de Cianometahemoglobina
Hematocrito	Técnica de Microhematocrito
Conteo Total de Glóbulos Rojos y Blancos	Técnica del Hemocitómetro
Índices de Wintrobe (VCM, CHCM)	Fórmula matemática
Conteo diferencial leucocitario	Frotis sanguíneo
Características eritrocíticas	Frotis sanguíneo
Reticulocitos	Tinción de Azul de Cresilo Brillante
Fibrinógeno	Técnica de Schalm
Proteínas plasmáticas	Refractometría

Análisis Estadístico

Se calcularon las medidas de tendencia central: La media aritmética y la desviación estándar. Se calcularon los intervalos de referencia considerando un intervalo de confianza del 95% (+/- 2 DS) para todas las variables, con el programa Excel de Microsoft ®.

Se realizó el hemograma, tanto manualmente como con el *Animal Blood Counter* (ABC); un equipo automatizado para la realización de hemogramas en animales (Contador automatizado Animal Blood Counter “ABC”; Vet Hematology Analyzer. Part number: RAB 015A Ind. C. SCIL.) del cual se utilizó la tarjeta con parámetros para conejo; se compararon y analizaron los datos estadísticamente por medio de la prueba T de Student con una p 0.01. El fibrinógeno, reticulocitos y proteínas plasmáticas se realizó sólo manualmente. Los datos obtenidos manualmente y aquellos obtenidos con el ABC se calcularon por separado.

Las proteínas plasmáticas, fibrinógeno y reticulocitos únicamente se realizaron de manera manual.

Resultados

En el cuadro #2 se agrupan los valores de referencia del teporingo sin hacer diferencia de sexos (media +/- 2 desviaciones estándar), el cuadro #3 muestra los resultados del hemograma manual del teporingo macho (media +/- 2 desviaciones estándar); en el cuadro #4 presenta los resultados del hemograma de las hembras (media +/- 2 desviaciones estándar).

En el cuadro #3 se presenta el intervalo de referencia del hemograma de teporingos machos en el que los valores de hematocrito, hemoglobina, conteo total de glóbulos rojos y volumen corpuscular medio, linfocitos, eosinófilos y basófilos son mayores que en hembras.

En el cuadro #4 se muestra que el intervalo de reticulocitos y el conteo total de leucocitos heterófilos, monocitos son más elevados con respecto a los machos. El conteo absoluto de linfocitos en las hembras es mayor que en los machos.

Los cuadros 5 al 7 muestran los resultados de la prueba T de Student con un nivel de significancia del 0.01; dichos valores son resultado de la comparación de los resultados de hematocrito, hemoglobina, conteo total de glóbulos rojos y blancos; obtenidos manualmente y de manera automatizada.

Cuadro #2.- Intervalo de referencia del hemograma de teporingos
(*Romerolagus diazi*) con un 95% de confianza.

Glóbulos Rojos	
Hematocrito (%)	30.97 - 48.26
Hemoglobina (g/dl)	7.69 - 15.19
Tot. Eritrocitos (/ml)	4.16 - 7.78
VCM (fl)	47.50 - 87.33
HCM (pg)	13.11 - 25.68
CHCM (%)	21.04 - 36.81
Retic. (%)	1.29 - 7.61

Glóbulos blancos	
Tot. Leucocitos (cels/ml)	1.21 - 10.42
Heterófilos	10.40 - 37.71
Linfocitos (%)	52.60 - 84.63
Monocitos (%)	1.38 - 12.62
Eosinófilos (%)	0.00 - 1.49
Basófilos (%)	0.00 - 0.00
Conteos absolutos.	
Heterófilos (cels/ μ l)	0.10 - 2.68
Linfocitos (cels/ μ l)	0.53 - 7.50
Monocitos (cels/ μ l)	0.07 - 0.69
Eosinófilos (cels/ μ l)	0.0 - 0.06
Basófilos (cels/ μ l)	0.00 - 0.00

Prots Plasm. (g/dl)	5.67 - 7.51
Fibrinógeno (g/dl)	0.0 - 0.20

Cuadro #3.- Intervalo de referencia del hemograma de teporingos machos
(*Romerolagus diazi*) con un 95% de confianza.

Glóbulos Rojos	
Hematocrito (%)	34.25 - 50.75
Hemoglobina (g/dl)	7.99 - 15.94
Tot. Eritrocitos (/ml)	4.43 - 8.36
VCM (fl)	42.45 - 93.79
HCM (pg)	13.12 - 24.76
CHCM (%)	21.14 - 35.09
Retic. (%)	1.51 - 4.91

Glóbulos blancos	
Tot. Leucocitos (cels/ml)	2.00 - 8.02
Heterófilos	13.66 - 21.84
Linfocitos (%)	67.78 - 82.72
Monocitos (%)	1.30 - 11.70
Eosinófilos (%)	0.00 - 1.91
Basófilos (%)	0.00 - 0.00
Conteos absolutos.	
Heterófilos (cels/ μ l)	0.45 - 1.29
Linfocitos (cels/ μ l)	1.29 - 6.29
Monocitos (cels/ μ l)	0.04 - 0.59
Eosinófilos (cels/ μ l)	0.0 - 0.09
Basófilos (cels/ μ l)	0.00 - 0.00

Prots Plasm. (g/dl)	6.06 - 7.39
Fibrinógeno (g/dl)	0 - 0.21

Cuadro #4.- Intervalo de referencia del hemograma de teporingos hembras
(*Romerolagus diazi*) con un 95% de confianza.

Glóbulos Rojos	
Hematocrito (%)	31.64 - 42.96
Hemoglobina (g/dl)	7.69 - 14.35
Tot. Eritrocitos (/ml)	4.29 - 6.98
VCM (fl)	53.30 - 80.41
HCM (pg)	13.22 - 26.30
CHCM (%)	21.24 - 37.89
Retic. (%)	2.84 - 8.04

Glóbulos blancos	
Tot. Leucocitos (cels/ml)	1.26 - 11.68
Heterófilos	19.45 - 38.75
Linfocitos (%)	50.52 - 76.08
Monocitos (%)	1.59 - 13.21
Eosinófilos (%)	0.00 - 1.00
Basófilos (%)	0.00 - 0.00
Conteos absolutos	
Heterófilos (cels/ μ l)	0.67 - 2.95
Linfocitos (cels/ μ l)	0.13 - 8.26
Monocitos (cels/ μ l)	0.13 - 0.74
Eosinófilos (cels/ μ l)	0.00 - 0.00
Basófilos (cels/ μ l)	0.00 - 0.00

Prots Plasm. (g/dl)	5.45 - 7.53
Fibrinógeno (g/dl)	0.0 - 0.20

Los resultados obtenidos por el ABC fueron analizados mediante la prueba T de Student, en la cual se encontraron los siguientes resultados.

Cuadro #5. Comparación entre los valores del hemograma, manuales y automatizados con la prueba t de Student para teporingos.

Hematocrito	0.25132432
Hemoglobina	0.0138776
Leucocitos	0.33160718
Eritrocitos	0.02362728

Cuadro #6. Comparación entre los valores del hemograma, manuales y automatizados con la prueba t de Student para teporingos machos

Hematocrito	0.482729
Hemoglobina	0.036306
Leucocitos	0.77947428
Eritrocitos	0.14831969

Cuadro #7. Comparación entre los valores del hemograma, manuales y automatizados con la prueba t de Student para teporingos hembras

Hematocrito	0.11296299
Hemoglobina	0.00991365
Leucocitos	0.19631295
Eritrocitos	0.00689991

Discusión

Los datos obtenidos en la fórmula roja de los machos son más elevados en comparación a los de las hembras, es probable que la testosterona eleve los valores de dichos datos y los estrógenos los disminuyan.^{23, 24, 25, 26, 34, 35}

Los eritrocitos son similares a los del conejo (Anexo #3, Figura 4); es un disco bicóncavo anucleado con anisocitosis la cual se relaciona probablemente, como en el conejo, con su corto período de vida relativo y el consecuente intercambio celular rápido.^{25, 27}

El frotis presenta algunas células policromáticas, esquistocitos y estomatocitos. Se observaron eritrocitos nucleados, corpúsculos de Heinz y cuerpos de Howell-Jolly. La literatura menciona que estos hallazgos en conejos son normales (Anexo #3, Figura 5).^{4, 19, 25, 27, 30, 31, 33, 68, 72}

El hematocrito de las liebres -Anexo 1, cuadros 8 al 10- (42-53, 41.2-57, 41.8-53.4) es mayor que el de los teporingos (30.97-48.26).

En general, el valor del volumen corpuscular medio (VCM) y del conteo total de leucocitos en teporingo son más amplios 47.50-87.33, machos: 42.45-93.79 hembras: 53.30-80.41 (Cuadros 2 al 4). Esto se debe a la diferencia numérica de individuos muestreados en comparación con las otras dos especies; por esta razón los valores tienden a alejarse de la media. No es posible que la población de teporingos muestreados sea similar al conejo, más sin embargo son confiables, ya que el ISIS (International Species Information System) publica algunos de sus rangos con base en grupos menores de 10 individuos.

Los valores de la hemoglobina corpuscular media (HCM) en teporingos es menor (13.11-25.68, machos: 13.12-24.76; hembras: 13.22-26.30) en comparación con el conejo -Anexo 2, cuadros 11 al 16- (29.6-33.2; 29.6-34.4; 30.4-33.6; 28.4-32.4; 29.2-33.6; 29-33.8). El resultado de éste valor es derivado de un cálculo matemático (Hemoglobina x 10/# eritrocitos),^{8, 14, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 36, 61} y debido a que la hemoglobina de los teporingos es menor, este valor también se reduce. El

conteo total de eritrocitos del teporingo (4.16-7.78; machos: 4.43-8.36, hembras: 4.29-6.98) es menor al del conejo; aunque la CHCM -Anexo 2, cuadros 11 al 16- (20.3-22.7; 18.9-24.9; 21.1-24.3; 19.3-22.5; 19-23.8; 19.9-24.3), la cual es más exacta, es similar a ambas especies, pues ésta se deriva del siguiente cálculo: Hemoglobina x 100/Hematocrito, estos dos valores son obtenidos por medio de instrumentos con los cuales el error humano es menor.

Los reticulocitos son morfológicamente similares a los de las demás especies (Anexo 3, Figura 6 y 7).^{9, 4, 15, 19, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 62, 68, 72} El número de reticulocitos en general es alto (1.29-7.61, machos: 1.51-4.91 hembras: 2.84-8.04) en comparación a otras especies de mamíferos (perros: 0-1%, reticulocitos agregados de gatos: 0-0.4%, reticulocitos punteados de gatos: <5%, cerdos: 1% aves: 4-5%),⁶⁸ debido al recambio de eritrocitos más rápido de los teporingos en comparación a éstos últimos.

Existen variaciones numéricas entre ambos sexos. El conteo total de leucocitos es más elevado en las hembras (1.26-11.68) que en los machos (2.00-8.02). En la mayoría de las especies el comportamiento es contrario, pero en estudios hechos en el capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y en mono buho (*Aotus lemurinus griseimembra*);^{70, 71} se han tenido algunos reportes acerca de diferencias en el conteo total de leucocitos y algunos han descrito un mayor número en hembras que en machos; aunque otros reportan que las diferencias no son significativas¹⁸ en ésta especie se observó que sí (machos: 2.00-8.02, hembras 1.26-11.68). Muñoz lo atribuye que el conteo total de leucocitos se ve influenciado por el lugar del drenaje de la sangre, la edad del animal y la actividad muscular.⁷⁰

En el análisis del frotis del teporingo no se observaron hallazgos de heterófilos juveniles (en banda), la literatura menciona que el número de heterófilos en banda en el conejo doméstico es de 0-0.2%, sin embargo en ésta especie no se encontraron heterófilos en banda;^{4, 11, 15, 17, 18, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35} en el Anexo 2, cuadros 11 y 15 de conejos se muestran valores mayores a 0.

El valor de los conteos de los heterófilos son mayores en hembras (19.45-38.75%; 0.67-2.95 cels/ μ l) que en machos (13.66-21.84%; 0.45-1.29 cels/ μ l). Se menciona que los neutrófilos en hembras de otras especies (no lepóridos) son menos susceptibles a la apoptosis debido a que los estrógenos aumentan su período de vida así como su función efectiva.⁶³

Los valores del conteo porcentual de los heterófilos de teporingo son menores (10.40-37.71, machos: 13.66-21.84 hembras: 19.45-38.75) con respecto a los de la liebre –Anexo 1, cuadros 8 al 10- (13.0-81.5, 11.8-57.4, 11.4-71.8) y el conejo –Anexo 2, cuadros 11 al 16- (12.1-45.7; 6.8-48.4; 11.9-43.9; 8.8-48.8; 8.1-49.7; 10.6-49.4). Los valores del conteo absoluto de los heterófilos en machos son menores en el teporingo (0.45-1.29) en comparación con los del conejo (2.217-2.667; 1.904-2.354; 2.229-2.790; 1.915-3.331; 1.889-2.555; 1.962-2.655), no así en las hembras las cuales resultaron tener valores similares. Dado que los conteos absolutos están dados por un cálculo matemático, los datos implicados afectan directamente éste resultado (Conteo total de leucocitos X conteo porcentual de heterófilos /100).^{8, 14, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 36, 61}

El conteo absoluto de linfocitos en las hembras (0.13-8.26) es mayor que en los machos (1.29-6.29); ya que se menciona que la testosterona reduce la masa linfática así la del timo y la de la médula ósea.⁶⁴ Los valores de los linfocitos de teporingo son menores con respecto a los de la liebre de cola negra así como del conejo doméstico. Este hecho puede ser atribuible a la cuestión de la alimentación; ya que mientras que el conejo doméstico tiene una dieta balanceada (generalmente se halla confinado por el hombre para un fin zootécnico dado) y el hábitat de la liebre de cola negra es menos extremo que el del teporingo, éste último debe aprovechar los nutrientes del zacate (*Muhlenbergia macroura* y *Stipa tchu*), el cual es la base de su alimentación y no es muy abundante en nutrimentos.^{1, 6, 21, 45, 46, 47, 66}

Los valores de los conteos de linfocitos de teporingos (52.60-84.63, machos: 67.78-82.72, hembras: 50.52-76.08) son mayores a los de liebre en el Anexo 1, cuadro 9 (31.0-77.4). En comparación con el conejo los valores de linfocitos son menores en los cuadros 12, 13, 15 y 16 (5.043-5.524; 4.984-6.169; 4.579-5.245; 4.411-5.255). Los valores de los rangos de teporingos en conteos absolutos en los linfocitos son abiertos, tanto en machos (1.29-6.29) como en hembras (0.13-8.26).

El Anexo 2, cuadros 12 y 14 al 16 se muestra que los conteos absolutos de monocitos son menores en conejo (0.101-0.161; 0.064-0.191; 0.134-0.281; 0.176-0.362) que en teporingos (machos: 0.04-0.59 hembras: 0.13-0.74).

Comparándolos con los de conejos machos, los conteos de monocitos -Anexo 2, cuadro 11- (0-20.6) son menores en teporingos (machos: 1.30-11.70 hembras: 1.59-13.21); y en los cuadros 12 y 13 son menores los de conejo (0-4.5; 0-7.3); los conteos de monocitos en teporingos hembras son mayores en comparación a los de conejo Anexo 2, cuadros del 14 al 16- (0-3.2; 0-7.3; 0-8.7).

Los valores de eosinófilos de teporingo (0.00-1.49, machos: 0.00-1.91, hembras: 0.00-1.00) son menores contra los del conejo (0-3.2; 0-2.4; 0-2.2; 0-2.5; 0-3.3; 0-3.4).

Los valores de basófilos en teporingos fueron de 0, en comparación a los valores de la liebre (0-1.5, 0-1, 0-0.9) y del conejo (0-2, 0-4, 0-8.2, 0-3.1, 0-6.1, 0-6.4). Se menciona que en los frotis de lepóridos es más común que en otras especies observar basófilos en sangre periférica; pero ésta tendencia no fue evidente en ésta especie. Aunque se observaron basófilos en los frotis de los teporingos, los valores fueron tan ínfimos que en los cálculos estadísticos dieron como resultado 0.⁴
11, 15,17, 18, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 66

La morfología y los números de los diferentes tipos celulares de los leucocitos son similares a la de los conejos.^{4, 19, 25, 27, 30, 31, 33, 68,72}

El núcleo del heterófilo es segmentado y alargado de apariencia grumosa, densamente teñido de color azul púrpura. El citoplasma es claro con dos tipos de gránulos, se tiñen de rosa y de rojo intenso (Anexo #3, Figuras 8 y 9).^{4, 11, 15, 17, 18, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 68, 72}

Los linfocitos fue el tipo celular más hallado en la sangre periférica de los teporingos y es similar al de las demás especies. Se hallaron linfocitos pequeños (Anexo #3, Figura 10) y grandes (Anexo #3, Figura 11). Presentan un núcleo redondo u ovalado con cromatina azul-púrpura, granulosa y aglutinada puede tener zonas dentadas en su periferia. Los linfocitos pequeños presentan citoplasma escaso. Los linfocitos grandes tienen citoplasma más abundante el cual se tiñe azul ó azul oscuro.^{4, 11, 15, 17, 18, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35}

Los monocitos del teporingo son las células nucleadas más grandes con núcleo en forma de herradura ó arriñonado con patrón de cromatina laxo ó difuso que se tiñe de azul púrpura. Su citoplasma es abundante, de apariencia espumosa ó similar al vidrio esmerilado vacuolado y tiñe de gris azulado (Anexo #3, Figura 12).^{4, 11, 15, 17, 18, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35}

El núcleo del eosinófilo es de color azul-púrpura; con su núcleo dividido en 2 o 3 lóbulos ó con forma de herradura. El citoplasma se presenta completamente lleno de gránulos dándole apariencia espumosa y color rosa-anaranjado pálido (Anexo #3, Figura 13).^{4, 11, 15, 17, 18, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35}

El núcleo del basófilo puede presentarse en banda ó segmentado; generalmente se obscurece completamente por los grandes gránulos metacromáticos púrpura obscuro que llenan el citoplasma gris-azulado.^{4, 11, 15, 17, 18, 24, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35}

El valor del fibrinógeno del teporingo (0.0-0.20 machos:0-0.21, hembras:0.0-0.20) es menor con respecto al conejo.

Se analizaron los resultados obtenidos manualmente con aquellos obtenidos con el instrumento automatizado para el análisis de hemograma *Animal Blood Counter* (ABC) por medio de la prueba T de Student. La prueba T para teporingos muestra que hay diferencias significativas en la hemoglobina (0.0138776) y el conteo total de eritrocitos (0.02362728). La prueba T para teporingos machos muestra diferencia significativa en la hemoglobina (0.036306). La prueba T para teporingos hembras muestra diferencias significativas en la hemoglobina (0.00991365) y el conteo total de eritrocitos (0.00689991); por lo tanto no es posible utilizar éste instrumento automatizado con la tarjeta con parámetros para conejo para analizar la sangre de ésta especie.

Conclusiones

Los valores hemáticos del teporingo son diferentes a los de conejos y liebres.

Existen diferencias perceptibles entre los valores de machos y hembras.

Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos manualmente y los obtenidos utilizando el ABC vet con la tarjeta para Conejo, por lo tanto no es útil para ésta especie.

Bibliografía

1. Velásquez A., Francisco F. Romero F.F., López-Paniagua J, compiladores. Ecología y Conservación del Conejo Zacatuche y su Hábitat, México: Ediciones Científicas Universitarias. UNAM, 1996.
2. American Society of Mammalogists. Journal of mammalogy, 1981, Volume 60, number 4:830-834.
3. Bailey J. A. Principles of Wildlife Management. New York: Johnwiley Sons, 1984.
4. Quesenberry C. E., Hillyer E.V. Ferrets, rabbits and rodents, Clinical medicine and surgery 2nd edition. New York: Saunders, 2004.
5. Challenger A. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente, futuro. Comisión nacional para el conocimiento y uso de biodiversidad. Instituto de Biología. UNAM. Agrupación Sierra Madre S.C., 1998.
6. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [homepage on the Internet]. México: Instituto Nacional de Ecología [updated 2005 march 31; cited 2008 Jan 3] Available from: <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/7/quien.html>.
7. Durrell G., Mallison J.J. The volcano rabbit (*Romerolagus diazi*) in the wild and at Jersey Zoo. Int. Zoo Yb., 1970 10:118-122.
8. Raymond H. The Mammals of North America, Vol 1, 2nd edition, New York: A Wiley-interscience Publication, 1981.
9. Voigt G.L. Conceptos y técnicas hematológicas para técnicos veterinarios Zaragoza: ACRIBIA SA., 2000.

10. Grzimek B. Grzimek's Encyclopedia of Mammal. Volume 4, New York: MacGraw-Hill Publishing Company, 1988.
11. Lira I.E., Mudespacher C., García G.B. Theria Diccionario de Mamíferos, México: AGT Editor, S.A., 1994.
12. Rosell P.J. Enfermedades del conejo, Tomo I, Generalidades España: Ediciones Mundi-Prensa, 2000.
13. Leopold A.S. Fauna Silvestre de México. México DF: Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, 1987.
14. Sauter B.M. Estudios de algunos comportamientos del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), en el Zoológico de Chapultepec, México (tesis de licenciatura) Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
15. Sirois M., Han C.M. Principles and practice of veterinary technology 2nd edition. Unitates States: Ed Mosby, 2004.
16. Flecknell P.A. Manual of Rabbit medicine and surgery. England: British Small Animal Veterinary Association, 2000.
17. Nowak R.M., Paradiso J.L. Walker's Mammals of the world, 4th edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London, 1983.
18. Saunders R.A., Davies R.R. Notes on Rabbit internal medicine. Blackwell Publishing. England 2005.
19. Weisbroth S.H., Flatt R.E., Kraus A.L. The biology of the laboratory rabbit. Academic Press. New York, 1974.

20. Vaughan T.A. Mamíferos, 3^a Ed. Interamericana –Mcgraw-Hill, Northern Arizona University Flagstaff, 1986.
21. Universidad Nacional Autónoma de México. Manual de Recolección y Preparación de Animales. México (DF): Facultad De Ciencias UNAM. 1990.
22. Velásquez A.; Romero F. J. y León L. Fragmentación del hábitat del conejo zacatuche, en Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat. Velásquez A.; Romero F. J. y López P.J. comp.; UNAM y Fondo de Cultura Económica, México, 1996.
23. Salomón S.V. Estimación de la variabilidad genética del zacatuche (*Romerolagus diazi*), por medio del método RAPD en ejemplares de dos poblaciones. Biología de la Reproducción Animal (tesis de maestría), 2000.
24. Rebar A.H., MacWilliams P.S., Feldman B.F., Metzger F.L., Pollock R.V.H., Roche J. Manual de hematología de perros y gatos Ed. Multimédica. Barcelona, 2002.
25. Jain N.C. Essentials of veterinary hematology. Lea & Febiger. Philadelphia, 1993.
26. Day M.J., Mackin A., Littlewood J.D. BSAVA Manual of canine and feline haematology and transfusion medicine. British Small Animal Veterinary Association. England, 2000.
27. Feldman B.F., Zinkl J.G., Jain N.C. Schalm's veterinary hematology 5th edition. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, 2000.
28. Cork S.C., Halliwell R.W. The veterinary laboratory and field manual. Nottingham University Press. Nottingham, 2002.

29. Morag G. Veterinary laboratory medicine 2nd edition. Blackwell Science. Malden, 2002.
30. Voigt G.L. Hematology techniques and concepts for veterinary technicians. Iowa State Press. Ames, 2000.
31. Fox J.G., Cohen B.J., Loew F.M. Laboratory animal medicine 2nd edition. Academic Press Inc. Florida, 1984.
32. Crow S.E., Walshaw S.O. Manual of clinical procedures in the dog, cat & rabbit 2nd edition. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, 1997.
33. Harcourt-Brown F. Textbook of rabbit medicine. Boston: Butterworth Heinemann, 2002.
34. Flecknel P. (editor) BSAVA Manual de medicina y cirugía del conejo. England: British Small Animal Veterinary Association, 2002.
35. Thrall M.A. colaboradores. Veterinary hematology and clinical chemistry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
36. Mejía G.A. Interpretación clínica del laboratorio 4^a edición. Bogotá: Panamericana. 1995.
37. Pratt P.W. Laboratory procedures for veterinary technicians 3^a edition. Missouri: MOSBY. 1996.
38. Mittermeier, R. A. Primate diversity and the tropical forest. Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries. In: E. O. Wilson (ed.) Biodiversity. Washington, DC: National Academy Press. 1988.

39. Toledo, V. M. & M. J. Ordóñez. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. En: Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A. y J. Fa. (eds.) Diversidad biológica de México. Orígenes y Distribución. México DF: Instituto de Biología, UNAM. 1998.
40. Flores-Villela O. Herpetofauna Mexicana. Carnegie Museum of Natural History Special Publication. 1993; (17): i-iv, 1-73.
41. Cevallos G, Navarro D. Diversity and conservation of Mexican mammals. Latin American mammology: history, biodiversity and conservation. Oklahoma: University of Oklahoma press. 1991.
42. McNeely, J. A., Miller K. R., Reid W. V., Mittermeier R. A., Werner T. B. Conservating the World's biological diversity, IUCN, Cland Suiza y Washington, D. C.: Island Pr 1990.
43. Fa, J.E. & Morales, L.M.. Patrones de diversidad de mamíferos de México. In T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, and J. Fa, editors, Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. México D.F.: Instituto de Biología, UNAM. 1993.
44. Robles-Gil, P., Ceballos, G. & Eccardi, F. Mexican Diversity of Fauna. Cemex and Sierra Madre, Mexico, DF.: Cemex, 1993.
45. Escalante Pliego, P., A. G. Navarro Sigüenza & A. Townsend Peterson. A geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in Mexico. In: Ramamoorthy T. P., Bye R., Lot A. & Fa J. (eds.). Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution, Oxford University Press, New York. 1993: 281-299.
46. Cervantes, F. A. Conejos y liebres silvestres de México. Ciencia y Desarrollo México: CONACYT 1993; 19:58-69.

47. Cervantes, F. A. Los conejos y liebres silvestres de México In: Ecología y conservación del conejo zacatuche (*Romerolagus diazi*) y su hábitat (A. Velázquez, F. J. Romero y J. López, eds.). México, D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1996.
48. López-Forment, W.& F. Cervantes-Reza. Preliminary observations on the ecology of *Romerolagus diazi* in México In: Proceedings of the world lagomorph conference. University of Guelph. Ontario, Canada.: 1981.
49. Chalenger A. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres en México. Pasado, presente y futuro. México D. F.: CONABIO, instituto de biología UNAM-sierra Madre, 1998.
50. Sauter, C. B. Estudio de algunos comportamientos del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*) en el Zoológico de Chapultepec, México, D. F.: repertorio conductual, aspectos sociales y presupuestos de tiempo (tesis de licenciatura), México D. F.: Facultad de Ciencias, UNAM, 1988.
51. Rojas, P. M. Estudio biológico del conejo de los volcanes (género *Romerolagus*)(*Mammalia: Lagomorpha*) (tesis de licenciatura), México, D.F.: Facultad de Ciencias, UNAM, 1951.
52. Van Der Loo, W. Fitness of wild rabbits influenced by the combined genotypes of the IgH heavy and light chain constant regions, III International Theriological Congress, Helsinki, Finlandia. 1983.
53. Corbet G. B. A review of classification in the family Leporidae, Acta Zoológica Fennica. 1983; 174:11-15.
54. Durell G., Mallison J. The volcano rabbit or teporingo *Romerolagus diazi*, en Fifth Annual Report, The Jersey Wildlife Preservation Trust, Jersey, Inglaterra. 1968.

55. Granados H. El conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), Naturaleza. 1981.
56. Hoth, J.H., Granados H.A. Preliminary report on the breeding of the volcano rabbit *Romerolagus diazi* at the Chapultepec Zoo, Mexico City: International Zoo Yearbook. 1987.
57. Villa-R. B. Mamíferos silvestres del Valle de México. Anales del instituto de biología, UNAM México D. F.: Serie zoológica. 1952.
58. Harvey E. B. Placentation in Ochotonidae. American journal of anatomy. 1959; 104:61-85.
59. Mossman, H.W. Comparative morphogenesis of fetal membranes and accesory uterine structures, Contributions in Embryology, American Journal of Anatomy Carnegie Institute of Washington, 1937; Volume 155, Issue 1 , Pages 31 - 67.
60. Durell, G. y Mallison J. The volcano rabbit or Teporingo (*Romerolagus diazi*), en Fifth annual report, The Jersey wildlife preservation Trust. Jersey, Inglaterra, 1968.
61. Matsuzaki, T. Gestation period of the laboratory reared volcano rabbit (*Romerolagus diazi*), Exp Anim. 1985; 34:63-6.
62. González B. J. Técnicas y métodos de laboratorio clínico 2ª ed. España: Masson. 2004.
63. Gendron, S.K., Earle, B.M. Rabbit Handbook Purchase, Care and Breeding. Understanding rabbit behavior. 2nd. Ed. USA: Barrens Educational Series, 2000
64. Molloy E.J, O'Neill A.J, Grantham J.J., Sheridan-Pereira M., Fitzpatrick J.M., Webb D.W., *et al.* Sex-specific alterations in neutrophil apoptosis: the role of estradiol and progesterone. Blood 2003; 102:2653-2659

65. Frey-Wettstein M. and Craddock C.G. Related to Lymphopoiesis and Hematopoiesis Testosterone-Induced Depletion of Thymus and Marrow Lymphocytes as Related to Lymphopoiesis and Hematopoiesis. *Blood*, 1970; 35:257-271.
66. Berry G.E., Estadística para la investigación biomédica 3^a ed. Armitage: Elsevier 1997.
67. Singh A. Haemoglobin synthesis in the thymus of the rabbit. Summer meeting, british iron club, Nottingham. 1975.
68. Latimer K.S., Mahaffey E.A., Prasse K.W. Duncan & Prasse's Veterinary Laboratory Medicine Clinical Pathology. 4th edition. Oxford: Blackwell publishing, 2003.
69. Feldhamer G.A., Thompson B.C., Chapman J.A. (editors). Wild mammals of North America: Biology, Management and Conservation 2nd ed EUA: Johns Hopkins University Press. 2003
70. Muñoz D.K. y Montoya G.E. Valores hemáticos del ronsoco (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en cautiverio en la amazonía peruana Rev Inv Vet Perú; 2001:12
71. Brieva C., Romero P., Umaña J., Herrera S., Barreiro R. Hematología y Química Sanguínea en Primates Aotus lemurinus griseimembra en Cautiverio. BOLETÍN GEAS 2001; 2:36-42
72. Núñez O.L., Bouda J. (editores). Patología clínica veterinaria. UNAM. México; 2007.

**ANEXO 1: VALORES HEMATOLÓGICOS DE
ADULTOS DE LIEBRE DE COLA NEGRA (*Lepus
californicus*)**

Cuadro #8.- Valores hematológicos de la liebre cola negra (*Lepus californicus*)

Hematocrito: %	42 - 53
Hemoglobina:g/dl	12.7 - 17.5
Eritrocitos	6.59 - 8.56
VCM (fl)	57.6 - 70
HCM (pg)	18.1 - 23.1
CHCM (%)	28.8 - 36.8
Tot. Leucocitos: cels/ml	2.2 - 14.7
Heterófilos (%)	13.0 - 81.5
Linfocitos (%)	25 - 83
Monocitos (%)	2 - 10
Eosinófilos (%)	0 - 8
Basófilos (%)	0 - 1.5

Cuadro #9.- Valores hematológicos de la liebre de cola negra (*Lepus californicus*)

Animales de 1 año

Hematocrito: %	41 - 57
Hemoglobina:g/dl	13.4 - 18.6
Eritrocitos	6.17 - 9.29
VCM (fl)	58.7 - 68.6
HCM (pg)	18.6 - 22.8
CHCM (%)	30.4 - 34.6
Tot. Leucocitos: cels/ml	2.7 - 7.1
Heterófilos (%)	11.8 - 57.4
Linfocitos (%)	31.0 - 77.4
Monocitos (%)	2.8 - 9.8
Eosinófilos (%)	0.9 - 8.1
Basófilos (%)	0 - 1

Schalm's veterinary hematology.²⁷

Cuadro #10.- Valores hematológicos de la liebre de cola negra (*Lepus californicus*)

Animales adultos

Hematocrito: %	41.8 - 53.4
Hemoglobina:g/dl	13.6 - 18.3
Eritrocitos	6.77 - 8.81
VCM (fl)	56.2 - 66
HCM (pg)	18.3 - 22.7
CHCM (%)	31.1 - 35.9
Tot. Leucocitos: cels/ml	3.31 - 10.8
Heterófilos (%)	11.4 - 71.8
Linfocitos (%)	22.9 - 81.3
Monocitos (%)	1.3 - 7.3
Eosinófilos (%)	0.2 - 4.2
Basófilos (%)	0 - 0.9

Schalm's veterinary hematology.²⁷

**Anexo 2: Valores hematológicos de adultos del conejo
Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)**

Cuadro #11.- Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)

Macho de 3 meses

Hematocrito: %	39.3 - 45.7
Tot. Eritroc: cels/ml	5.76 - 6.72
Hemoglobina:g/dl	12.4 - 14.4
VCM (fl)	64.3 - 71.9
HCM (pg)	29.6 - 33.2
CHCM (%)	20.3 - 22.7
Retic. %	0.5 - 6.9
Tot. Leucos: cels/ml	5.768 - 11.132
Banda (%)	0.0 - 0.46
Heterófilos (%)	12.1 - 45.7
Linfocitos (%)	47.3 - 84.1
Monocitos (%)	0.0 - 20.6
Eosinófilos (%)	0.0 - 3.2
Basófilos (%)	0.0 - 2.0
Absolutos:	
Bandas cels/ μ l	0.0 - 0.010
Heterófilos cels/ μ l	2.217 - 2.667
Linfocitos cels/ μ l	5.305 - 5.798
Monocitos cels/ μ l	0.272 - 0.674
Eosinófilos cels/ μ l	0.114 - 0.157
Basófilos cels/ μ l	0.052 - 0.084
Prots Plasm. g/dl	6.0 - 6.8
Fibrinógeno:g/dl	0.15 - 0.35

Cuadro #12.- Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)

Macho de 4-6 meses

Hematocrito: %	38.1 - 48.5
Tot. Eritroc: cels/ml	5.56 - 7.12
Hemoglobina:g/dl	11.7 - 16.1
VCM (fl)	60.0 - 76.4
HCM (pg)	29.6 - 34.4
CHCM (%)	18.9 - 24.9
Retic. %	1.1 - 5.5
Tot. Leucos: cels/ml	5.547 - 9.879
Banda (%)	0.0 - 0.0
Heterófilos (%)	6.8 - 48.4
Linfocitos (%)	46.3 - 90.7
Monocitos (%)	0.0 - 4.5
Eosinófilos (%)	0.0 - 2.4
Basófilos (%)	0.0 - 4.0
Absolutos:	
Bandas cels/ μ l	0.0 - 0.0
Heterófilos cels/ μ l	1.904 - 2.354
Linfocitos cels/ μ l	5.043 - 5.524
Monocitos cels/ μ l	0.101 - 0.161
Eosinófilos cels/ μ l	0.044 - 0.079
Basófilos cels/ μ l	0.080 - 0.136
Prots Plasm. g/dl	5.7 - 6.9
Fibrinógeno:g/dl	0.07 - 0.35

Cuadro #13.- Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)

Macho de 7-12 meses

Hematocrito: %	39.2 - 45.6
Tot. Eritroc: cels/ml	5.43 - 6.63
Hemoglobina:g/dl	12.5 - 14.9
VCM (fl)	66.3 - 75.5
HCM (pg)	30.4 - 33.6
CHCM (%)	21.1 - 24.3
Retic. %	0.8 - 6.8
Tot. Leucos: cels/ml	5.488 - 12.5
Banda (%)	0.0 - 0.0
Heterófilos (%)	11.9 - 43.9
Linfocitos (%)	28.2 - 95.8
Monocitos (%)	0.0 - 7.3
Eosinófilos (%)	0.0 - 2.2
Basófilos (%)	0.0 - 8.2
Absolutos:	
Bandas cels/ μ l	0.0 - 0.0
Heterófilos cels/ μ l	2.229 - 2.790
Linfocitos cels/ μ l	4.984 - 6.169
Monocitos cels/ μ l	0.141 - 0.309
Eosinófilos cels/ μ l	0.047 - 0.096
Basófilos cels/ μ l	0.179 - 0.361
Prots Plasm. g/dl	5.4 - 7.0
Fibrinógeno:g/dl	0.07 - 0.39

Cuadro #14.- Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)

Hembra de 3 meses

Hematocrito: %	36.4 - 46.4
Tot. Eritroc: cels/ml	5.56 - 6.48
Hemoglobina:g/dl	11.2 - 14.0
VCM (fl)	63.7 - 73.7
HCM (pg)	28.4 - 32.4
CHCM (%)	19.3 - 22.5
Retic. %	0.0 - 7.5
Tot. Leucos: cels/ml	2.03 - 16.186
Banda (%)	0.0 - 0.0
Heterófilos (%)	8.8 - 48.8
Linfocitos (%)	46.9 - 88.1
Monocitos (%)	0.0 - 3.2
Eosinófilos (%)	0.0 - 2.5
Basófilos (%)	0.0 - 3.1
Absolutos:	
Bandas cels/ μ l	0.0 - 0.0
Heterófilos cels/ μ l	1.915 - 3.331
Linfocitos cels/ μ l	5.419 - 6.877
Monocitos cels/ μ l	0.064 - 0.191
Eosinófilos cels/ μ l	0.025 - 0.139
Basófilos cels/ μ l	0.080 - 0.193
Prots Plasm. g/dl	5.6 - 6.4
Fibrinógeno:g/dl	0.12 - 0.48

Cuadro #15.- Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)

Hembra de 4-6 meses

Hematocrito: %	38.4 - 47.6
Tot. Eritroc: cels/ml	5.46 - 7.18
Hemoglobina:g/dl	11.7 - 15.3
VCM (fl)	62.2 - 74.2
HCM (pg)	29.2 - 33.6
CHCM (%)	19.0 - 23.8
Retic. %	0.0 - 8.0
Tot. Leucos: cels/ml	4.485 - 10.889
Banda (%)	0.0 - 0.43
Heterófilos (%)	8.1 - 49.7
Linfocitos (%)	43.1 - 84.7
Monocitos (%)	0.0 - 7.3
Eosinófilos (%)	0.0 - 3.3
Basófilos (%)	0.0 - 6.1
Absolutos:	
Bandas cels/ μ l	0.0 - 0.009
Heterófilos cels/ μ l	1.889 - 2.555
Linfocitos cels/ μ l	4.579 - 5.245
Monocitos cels/ μ l	0.134 - 0.281
Eosinófilos cels/ μ l	0.086 - 0.144
Basófilos cels/ μ l	0.135 - 0.250
Prots Plasm. g/dl	5.4 - 7.4
Fibrinógeno:g/dl	0.06 - 0.38

Cuadro #16.- Valores hematológicos del conejo Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculi*)

Hembra de 7-12 meses

Hematocrito: %	35.3 - 48.1
Tot. Eritroc: cels/ml	5.09 - 6.81
Hemoglobina:g/dl	11.1 - 15.1
VCM (fl)	64.0 - 76.4
HCM (pg)	29.0 - 33.8
CHCM (%)	19.9 - 24.3
Retic. %	1.3 - 6.1
Tot. Leucos: cels/ml	4.122 - 11.27
Banda (%)	0.0 - 0.0
Heterófilos (%)	10.6 - 49.4
Linfocitos (%)	39.2 - 86.4
Monocitos (%)	0.0 - 8.7
Eosinófilos (%)	0.0 - 3.4
Basófilos (%)	0.0 - 6.4
Absolutos:	
Bandas cels/ μ l	0.0 - 0.0
Heterófilos cels/ μ l	1.962 - 2.655
Linfocitos cels/ μ l	4.411 - 5.255
Monocitos cels/ μ l	0.176 - 0.362
Eosinófilos cels/ μ l	0.053 - 0.132
Basófilos cels/ μ l	0.113 - 0.256
Prots Plasm. g/dl	5.0 - 7.4
Fibrinógeno:g/dl	0.01 - 0.41

**ANEXO 3: Imágenes microscópicas de las células
sanguíneas de teporingo.**

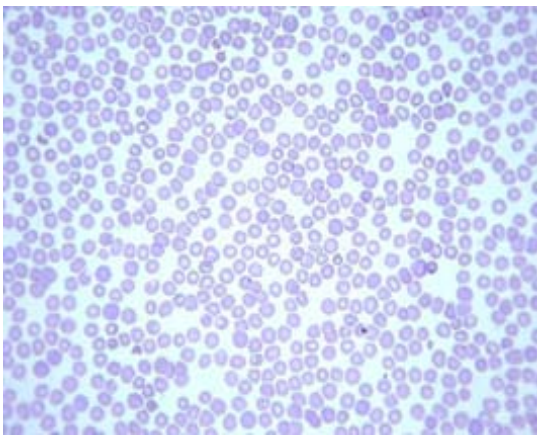


Figura 6 Eritrocitos de teporingo,
Diff Quik 400X

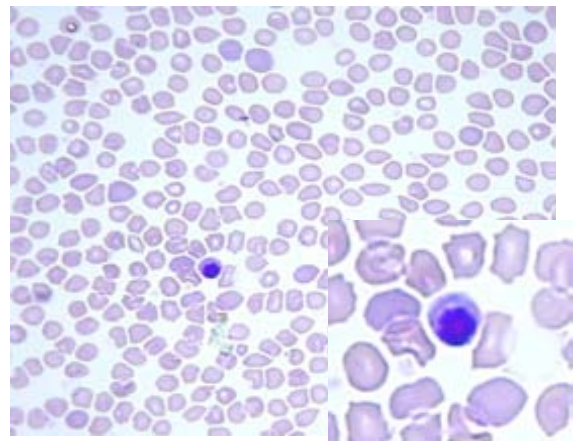


Figura 7. Metarrubricito de teporingo,
Diff Quik 400X

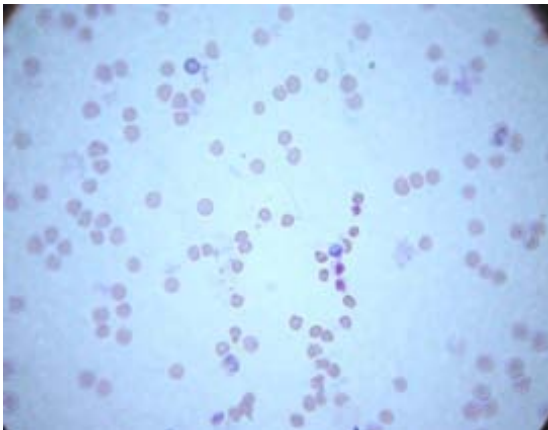


Figura 8 Reticulocitos de teporingo
(flechas), Azul de Cresilo 400X

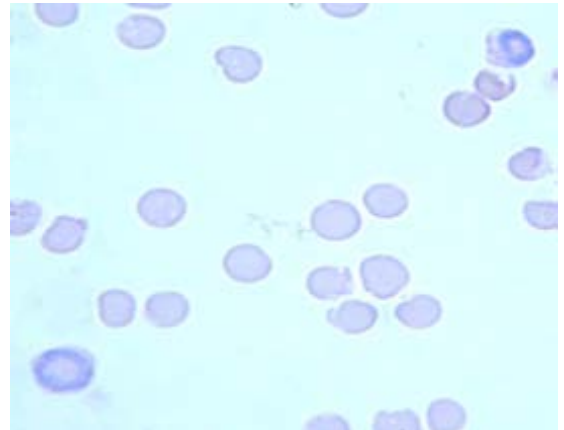


Figura 9 Reticulocitos de teporingo
(flechas), Azul de Cresilo 1000X

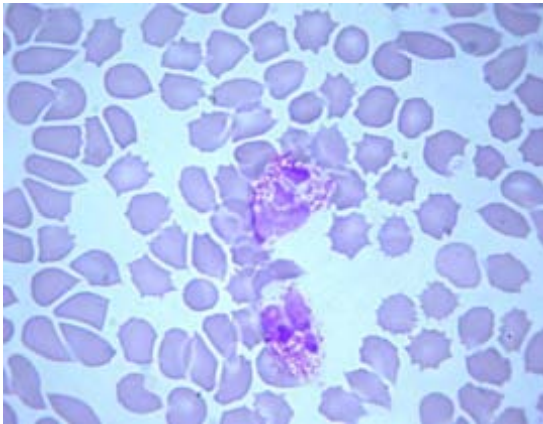


Figura 10. Heterófilos de teporingo, Diff Quick 1000X

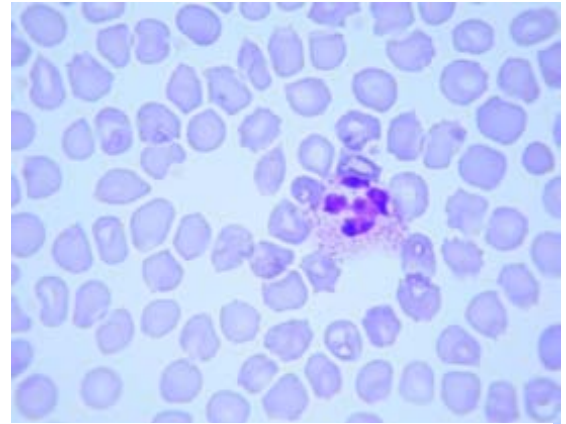


Figura 11. Heterófilos de teporingo, Diff Quick 1000X

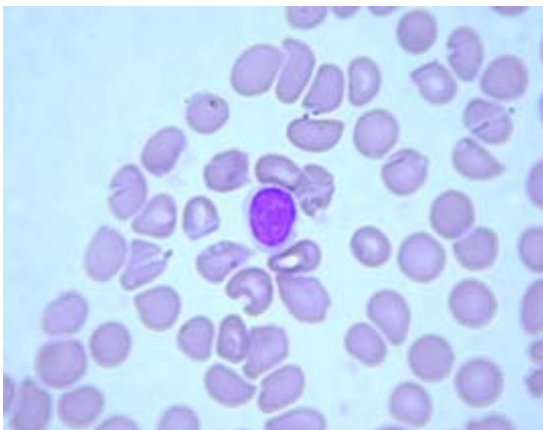


Figura 12. Linfocito pequeño de teporingo, Diff Quick 1000X

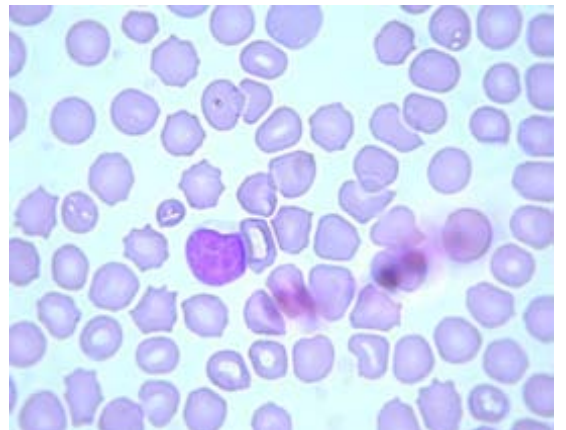


Figura 13. Linfocito grande de teporingo, Diff Quick 1000X

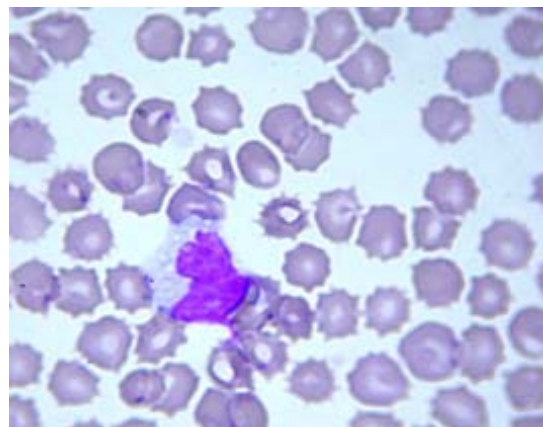


Figura 14. Monocito de teporingo, Diff Quick 1000X

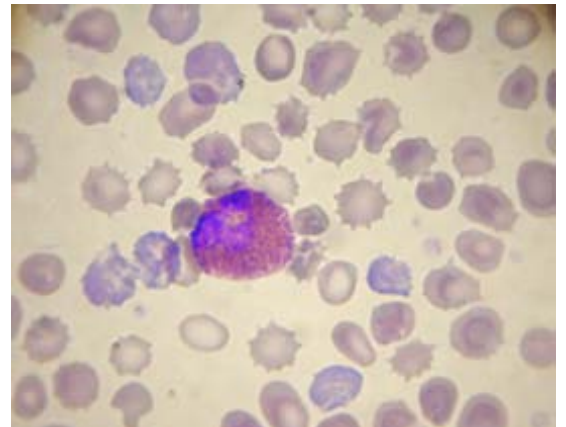


Figura 15. Eosinófilo de teporingo, Diff Quick 1000X