

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

E.A.P. DE MEDICINA VETERINARIA

Estudio hematológico comparativo de sajino (*Tayassu tajacu*) criado en cautiverio en Lima e Iquitos

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

AUTOR

Miluska Beatriz Navarrete Zamora

ASESORES

Enrique Montoya

Hugo Gálvez

Lima - Perú

2000

MV
697
ej. 2



**UNIVERSIDAD NACIONAL
MAYOR DE SAN MARCOS**
(Universidad del Perú, Decana de América)



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
BIBLIOTECA GENERAL**

**ESTUDIO HEMATOLOGICO COMPARATIVO
DEL SAJINO (Tayassu tajacu) CRIADO EN
CAUTIVERIO EN LIMA E IQUITOS.**

Tesis para optar el Título de:
MEDICO VETERINARIO

Navarrete Zamora, Miluska Beatriz

Bachiller en Medicina Veterinaria

21140

LIMA - PERU
2000



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)

Facultad de Medicina Veterinaria

ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

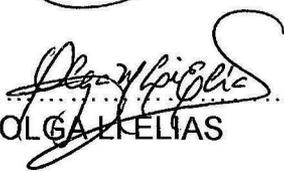
Trabajo sustentado y aprobado ante el Jurado designado por la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria mediante el Dictamen:

Nº 033-EAPMV/FMV-2000

PRESIDENTE :


DR. VÍCTOR FERNANDEZ ANHUAMAN

MIEMBROS :


DRA. OLGA LELÍAS

.....
DR. GILBERTO SANTILLAN ALTAMIRANO


DR. SERGIO CUEVA MORENO

San Borja, 26 de Junio del 2000

Vº B.


.....
DR. MIGUEL ANGEL VILCA LOPEZ
Director de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria



SVO.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)

Facultad de Medicina Veterinaria
ESCUELA ACADEMICO-PROFESIONAL
DE MEDICINA VETERINARIA



ACTA DE SUSTENTACION

A los Veintiseis..... (26) días del mes de Junio.....
del 2,000, reunidos los miembros del Jurado Examinador para la
sustentación de la Tesis:

" ESTUDIO HEMATOLOGICO COMPARATIVO DEL SAJINO (Tayassu tajacu)
CRIADO EN CAUTIVERIO EN LIMA E IQUITOS"

Presentada por el (la) Bachiller en Medicina Veterinaria don (ña):

MILUSKA BEATRIZ NAVARRETE ZAMORA

Se procedió al Acto Académico de sustentación pública de la misma, al
final del cual y previa deliberación fue calificada con la Nota de:
Diecisiete..... (17).

San Borja, 26 de Junio del 2,000


.....
Presidente del Jurado
DR. VICTOR FERNANDEZ ANHUAMAN.

SVO.

A Dios, por la vida, el amor y mi familia.

A mis padres, Félix y Zenaida, por ser los inspiradores de mi vida, mis mejores amigos y consejeros.

A mis hermanos, Verónica y Andrés, a quienes dedico mi trabajo y esfuerzo como estímulo para sus vidas.

A la Dra. Olga Li por dirigir el presente trabajo, por su amistad, su confianza, interés y apoyo.

A los Dres. Enrique Montoya y Hugo Gálvez, asesores de esta tesis, por el apoyo recibido en Iquitos y por sus consejos en favor de la fauna silvestre.

Al Dr. Felipe San Martín, padrino de la Promoción LIX (mi promoción), y al Dr. Fernando Carcelén, por sus consejos e interés en la preparación y redacción de mi tesis.

Al Dr. Víctor Fernández, presidente del jurado, y a los Dres. Sergio Cueva y Gilberto Santillán, miembros del jurado, por su amistad y su interés.

A los Dres. César Gavidia, Teresa López y Armando Gonzales, por su ayuda desinteresada durante la realización de mi tesis.

A los Méd. Vet. Norma Rejas, Claudia Shimabukuru, Karl Ploog, Blga. Doris Rodríguez, Sres. Alejos y Dimas, y a todos los profesionales y trabajadores del Zoológico PATPAL, por su amistad y el apoyo que me brindaron durante la toma de muestra en Lima.

Al Dr. Moises Acasuzo por sus consejos.

*Al Ing. Albújar, Director Ejecutivo del Zoológico PATPAL;
al Ing. Carlos Cornejo, Director del Zocriadero BIOAM, y
a la Blga. Martha Rengifo del Centro Piloto de Crianza del
Majaz de la UNAP, por brindarme las instalaciones y los
animales para la realización de la tesis.*

*A Alfredo Marmanillo y Mauricio Arcelles,
amigos y compañeros de profesión, quienes
colaboraron conmigo en la toma de muestra
en Iquitos.*

*Al personal del Zocriadero BIOAM y del Centro Piloto
de Crianza del Majaz de la UNAP en Iquitos por el
apoyo brindado.*

*A la Sra. Blanca y el Sr. Arce del
Laboratorio de Patología Clínica de
la Facultad por su ayuda en el
procesamiento de las muestras.*

*A las Sras. Zoilita, Nelly, Ana María y al Blgo. Aquino,
personal del IVITA Iquitos, por su colaboración y
amistad.*

*A las Sras. Nelly, Natasha y Srta. Antonina,
así como al personal del IVITA en Lima,
por su amistad y ayuda.*

A Neto y Susi, mis primos, por su apoyo incondicional.

*A mis profesores, por su dedicación y amistad
durante mi formación como Médico
Veterinario.*

*A mis amigos: Adrian, Amparo, Andrés, Betty, César, Daniel,
David, Eduardo, Edwin, Elisa, Gustavo, Ivanhoe, Kike, Marco,
María Elena, Patty Caiña, Patty Ríos, Paul, Rocío, Ronald,
Sergio, Sonia, y a todos mis compañeros y amigos de la
promoción 93 (ingreso) y promoción LIX (egreso) y de otras
promociones; gracias por su amistad y compartir conmigo
momentos inolvidables durante el paso por la Universidad.
Gracias, nunca los olvidaré, siempre estarán en mi corazón.*

CONTENIDO

Resumen.....	vii
Summary.....	viii
Lista de Tablas y Cuadros.....	ix
Lista de Figuras.....	x
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1 Generalidades.....	2
2.1.1 Taxonomía y Distribución.....	2
2.1.2 Características.....	3
2.1.3 Alimentación.....	5
2.1.4 Reproducción.....	6
2.1.5 Sanidad.....	7
2.1.6 Experiencias de crianza en cautiverio.....	8
2.1.7 Situación Actual e Importancia del Sajino.....	12
2.2 Aspectos en Patología Clínica.....	13
2.2.1 Valores Hematológicos Reportados.....	13
2.2.2 Variaciones Normales en el cuadro sanguíneo.....	16
2.2.3 Variaciones Clínicas en el cuadro sanguíneo.....	17
III. MATERIALES Y METODOS.....	19
3.1 Materiales.....	19
3.1.1 Area Geográfica.....	19
3.1.2 Animales.....	20
3.1.3 Manejo en cautiverio.....	20
3.1.4 Materiales para extracción de sangre.....	21
3.1.5 Equipo y Materiales para hematología.....	21
3.2 Métodos.....	22
3.2.1 Obtención de muestras de sangre.....	22
3.2.2 Procesamiento de Muestras.....	22
3.3 Análisis Estadístico.....	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
V. CONCLUSIONES.....	35

VI.	RECOMENDACIONES.....	36
VII.	LITERATURA CITADA.....	37
VIII.	APENDICE.....	40
	Apéndice 1. Hemograma completo de 11 sajinos* (<i>Tayassu tajacu</i>) criados en el Zoológico PATPAL en Lima.....	40
	Apéndice 2. Hemograma completo de 7 sajinos* (<i>Tayassu tajacu</i>) criados en cautiverio en el Zoológico BIOAM en Iquitos.....	41
	Apéndice 3. Hemograma completo de 4 sajinos* (<i>Tayassu tajacu</i>) criados en cautiverio en el Centro Piloto de Crianza del Majaz de la UNAP en Iquitos.....	42
	Apéndice 4. Medidas* de <i>Trypanosoma</i> sp. encontrado en frotis sanguíneo de un sajino criado en Iquitos.....	43

RESUMEN

La finalidad de este estudio fue estimar los valores hematológicos del sajino (*Tayassu tajacu*) criado en cautiverio en nuestro país y compararlos con los reportados en Norteamérica, así mismo evaluar comparativamente la hematología del sajino criado en sistemas de cautiverio diferente (Lima e Iquitos). Para este estudio hematológico se tomaron muestras de sangre de 11 sajinos del Zoológico PATPAL en Lima, 7 sajinos del Zocriadero BIOAM y 4 sajinos del Centro Piloto para Crianza del Majaz de la UNAP en Iquitos. Para facilitar la obtención de muestras de sangre de la vena cefálica, los animales fueron tranquilizados con ketamina en dosis de 12 mg/kg, usando bastón jeringa o cerbatana; las muestras se colectaron en tubos de ensayo con anticoagulante EDTA y se hicieron frotices en láminas. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se utilizó la media y desviación estándar para analizar los resultados.

Se obtuvieron los siguientes resultados promedio para Lima: Hb (g/dl) 15.48 ± 1.60 , Ht (%) 35.09 ± 4.41 , Eritrocitos ($\times 10^6$ /ul) 6.036 ± 1.58 , Leucocitos ($\times 10^3$ /ul) 13.77 ± 4.85 , Neutrófilos abastoados (%) 1.33 ± 0.58 , Neutrófilos segmentados (%) 48.27 ± 7.2 , Linfocitos (%) 50.64 ± 6.96 , Eosinófilos (%) 1.33 ± 0.52 , Monocitos (%) 0, Basófilos (%) 0, Plaquetas (trombocitos/ul) 338220 ± 221760 ; y para Iquitos: Hb (g/dl) 11.26 ± 0.98 , Ht (%) 32.64 ± 5.35 , Eritrocitos ($\times 10^6$ /ul) 3.30 ± 0.99 , Leucocitos ($\times 10^3$ /ul) 15.29 ± 6.69 , Neutrófilos abastoados (%) 1.6 ± 0.55 , Neutrófilos segmentados (%) 23.64 ± 12.51 , Linfocitos (%) 69.09 ± 11.23 , Eosinófilos (%) 6.09 ± 3.24 , Monocitos (%) 1, Basófilos (%) 1, Plaquetas (trombocitos/ul) 167490 ± 54390 .

De estos resultados, los hallados en Lima se asemejan más a los reportados en Norteamérica, considerados como normales y difieren de los resultados hallados en Iquitos, que manifiestan un cuadro anémico y un elevado porcentaje de linfocitos y eosinófilos. Se reportó la presencia de hemoparásitos del género *Trypanosoma* en uno de los frotices sanguíneos de sajinos criados en cautiverio en Iquitos. Los valores hematológicos reportados se vieron influenciados por muchos factores: zona de crianza, sistema de crianza (alimentación, manejo, finalidad de crianza y atención médica), edad, estrés y la presencia de hemoparásitos.

Palabras clave: Sajino (*Tayassu tajacu*), valores hematológicos, *Trypanosoma* sp.

SUMMARY

The objective of this study was to estimate the hematological values of peccary (*Tayassu tajacu*) maintaining in captivity in Perú and compare with others found in North American and comparatively evaluate the hematology values of peccary maintained in two different captivity conditions (Lima e Iquitos). For this study blood samples were taken from 11 peccaris from Parque de las Leyendas Zoo in Lima, 7 peccaris from Zoocriadero BIOAM and 4 peccaris from Centro Piloto para Crianza del Majaz de la UNAP in Iquitos. The animals were sedated with ketamina at a 12 mg/kg dosage using a pole syringe or cervate; the blood was collected from the cephalic vein and EDTA tubes were used and blood smears were done. The samples were processed in the Clinic Pathology lab of the Veterinarian Medicine Faculty of San Marcos University. Data was analyzed using the mean and standard deviation.

The following results were obtained from Lima: Hb (g/dl) 15.48 \pm 1.60, Ht (%) 35.09 \pm 4.41, Erythrocytes ($\times 10^6$ /ul) 6.036 \pm 1.58, Leukocytes ($\times 10^3$ /ul) 13.77 \pm 4.85, Band neutrophils (%) 1.33 \pm 0.58, Segmented neutrophils (%) 48.27 \pm 7.2, Lymphocytes (%) 50.64 \pm 6.96, Eosinophiles (%) 1.33 \pm 0.52, Monocytes (%) 0, Basophiles (%) 0, Platelets (thrombocytes/ul) 338220 \pm 221760; and Iquitos: Hb (g/dl) 11.26 \pm 0.98, Ht (%) 32.64 \pm 5.35, Erythrocytes ($\times 10^6$ /ul) 3.30 \pm 0.99, Leukocytes ($\times 10^3$ /ul) 15.29 \pm 6.69, Band neutrophils (%) 1.6 \pm 0.55, Segmented neutrophils (%) 23.64 \pm 12.51, Lymphocytes (%) 69.09 \pm 11.23, Eosinophiles (%) 6.09 \pm 3.24, Monocytes (%) 1, Basophiles (%) 1, Platelets (thrombocytes/ul) 167490 \pm 54390.

The results found in Lima are similar to the North American results and are different from the Iquitos results which demonstrate an anemic feature and a high percentage of lymphocytes and eosinophiles. It was reported the finding of blood parasite belonging to the genus Trypanosome in one blood smear of the peccary maintained in captivity in Iquitos.

The hematological values had influence of many factors: breeding area, breeding system (feeding, management, breeding objective and medical care), age, stress and the haemoparasites presence.

Key words: Peccary (*Tayassu tajacu*), hematological values, Trypanosome sp.

LISTA DE TABLAS Y CUADROS

Tabla 1. Valores hematológicos promedio reportados de 4 sajinos (<i>Tayassu tajacu</i>)...	14
Tabla 2. Hemograma de dos ejemplares hembras adultas de <i>Tayassu sp.</i>	14
Tabla 3. Reporte de valores hematológicos para collared peccary (<i>Tayassu tajacu</i>)....	16
Cuadro 1. Valores promedio de la Serie Eritrocítica para sajinos (<i>Tayassu tajacu</i>) muestreados en Lima e Iquitos.....	28
Cuadro 2. Valores promedio de la Serie Leucocítica para sajinos (<i>Tayassu tajacu</i>) muestreados en Lima e Iquitos.....	30
Cuadro 3. Valores hematológicos promedio obtenidos según sexo en sajinos (<i>Tayassu tajacu</i>) criados en cautiverio en Lima.....	32
Cuadro 4. Cuadro comparativo entre los valores hematológicos promedio de sajinos (<i>Tayassu tajacu</i>) hallados en Lima e Iquitos con los reportados en Norteamérica.....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Toma de muestra de sangre de sajino por venipuntura en la vena cefálica.....	44
Figura 2. Trypanosoma sp. encontrado en un frotis sanguíneo (tinción Wrigth) de sajino.....	44
Figura 3. Disposición de los eritrocitos de sajino en forma de pilas globulares.....	45
Figura 4. Neutrófilo y linfocitos en sangre de sajino (<i>Tayassu tajacu</i>).....	45

I. INTRODUCCION

En el Perú, la investigación en fauna silvestre se ha incrementado conforme pasan los años. El sajino (*Tayassu tajacu*) es una especie que en nuestro país, especialmente en la Región Amazónica, se cría para la producción de la llamada "carne de monte" y para la exportación de pieles muy cotizadas en el extranjero, mientras que en la Costa, la finalidad de crianza es recreacional y educativa. En nuestro medio, no hay reportes de sus valores hematológicos, cuyo conocimiento es básico para la ayuda diagnóstica de enfermedades infecciosas, parasitarias, etc.

El sajino es susceptible a varias enfermedades del cerdo doméstico, y a pesar de que no es una especie en situación vulnerable, los estudios de investigación sólo se relacionan con su bioecología y manejo.

El presente trabajo da a conocer los valores hematológicos de hemoglobina, hematocrito, conteo de eritrocitos, leucocitos, plaquetas y recuento diferencial de leucocitos de esta especie silvestre que será de ayuda para tener en cuenta, en especial por veterinarios del zoológico, en el momento de hacer una evaluación sanitaria. Así también evalúa los datos hematológicos bajo dos diferentes sistemas de crianza en cautiverio.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 GENERALIDADES

Los pecaris o sajinos (*Tayassu tajacu*) han sido extensamente utilizados como mascotas, también en laboratorios de investigación y parques zoológicos (Wallach y Boever, 1983).

En el Perú, esta especie silvestre es utilizada como fuente alimenticia por los pobladores de la Amazonía; las características de sus cueros ha originado cuotas de extracción con fines de exportación para la fabricación de guantes y peletería, registrándose sólo en 1998, la cifra de 56700 pieles provenientes de la caza para subsistencia (RM 0085-98-AG Diario El Peruano). Según el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el "sajino" es una especie común y no recibe atención especial. Está considerado dentro del Apéndice II de la CITES (Comercio Internacional de Tráfico de Especies Salvajes de la Fauna y de la Flora) (Bodmer *et al*, 1988).

2.1.1 Taxonomía y Distribución.

El sajino es clasificado en la orden Artiodactyla, suborden Suiformes, familia Tayassuidae, género y especie *Tayassu tajacu*, Linnaeus 1758 ; la cual es nativa del Nuevo Mundo (Fowler, 1993). Es el ungulado amazónico más ampliamente distribuido, habita desde el sudoeste de los Estados Unidos (Arizona, Nuevo México y sur de Texas), a lo largo de América Central, toda la Región Amazónica, la Costa Pacífica de Colombia, Ecuador y Perú, y el Chaco de Paraguay, Bolivia, Brasil y el norte de Argentina (Bodmer *et al*, 1996) (Sowls, 1984).

Habitán una variedad de hábitats incluyendo los bosques deciduos de la Costa Pacífica, los bosques tropicales secos y húmedos en la Amazonía y Centroamérica, los llanos, el Chaco y las regiones áridas de México y el sudoeste de los EEUU (Grimwood, 1968) (Sowls, 1984) (Eisenberg, 1989). En regiones tropicales de América del Sur, el sajino evita los bosques secundarios y las áreas de agricultura. El sajino posiblemente selecciona su hábitat en base a los tipos de frutos más que a la cantidad de éstos (Bodmer *et al*, 1988).

En Perú se le encuentra en la Región Amazónica hasta los 800 y 900 msnm en la selva alta. También se reporta para los bosques deciduos secos en la Costa Norte en los departamentos de Tumbes y Piura (Grimwood, 1968)(Bodmer *et al*, 1996). En la región amazónica se encuentra en toda su extensión, en algunas áreas está sujeto al movimiento considerable de la estación ocasionada por la inundación anual del vasto trecho de terreno. Sin embargo han sido reportados sobre los 1500 msnm en la Provincia de Oxapampa en el departamento de Pasco. En la Costa se le conoce en la Provincia de Zarumilla del departamento de Tumbes, a una altura de 500 a 1500 msnm, y en las provincias de Ayabaca y Huancabamba en el departamento de Piura, esto ocurre en zonas áridas, montes deciduos, muy diferente de su hábitat en la región amazónica. Igualmente pueden encontrarse en el sur (Grimwood, 1968).

2.1.2 Características.

Nombres comunes: sajino, ituchi, pecarí de collar o collared peccary por presentar un collar entre blanco y marrón que corre transversalmente a través de los hombros (Crandell, 1964).

El sajino es uno de los animales de caza más preciados por su carne y cuero. Se parecen a los cerdos; tienen patas delgadas con cuatro dedos en las delanteras y tres en las traseras; cada dedo termina en una pequeña pezuña. El hocico es alargado, móvil, con una nariz chata, casi al descubierto, en forma de disco (Berlin y Patton, 1979). Esta especie tiene una glándula odorífera en la parte trasera del anca, usualmente localizada aproximadamente a 20 cm de la cola (Fowler, 1986). El olor y la secreción es eyectada a voluntad y aparentemente sirve como identificación a los miembros de un mismo grupo, para definir su territorio además

de señal de alerta (Ministerio de Agricultura y Alimentación, ORDELORETO; 1980).

La pelambre es erizada, con una crin de pelos rígidos que se extiende a lo largo del lomo desde la cabeza hasta las ancas. Es de un color gris oscuro, con un collar blancuzco alrededor del cuello. Por lo general son de hábitos nocturnos pero es factible encontrarlos durante el día. Tiene los caninos muy desarrollados y los hacen sonar cuando se alarman o se enojan, son armas poderosas. El hocico les sirve para alimentarse de raíces, bulbos, frutos y larvas de insectos (Berlin y Patton, 1979). La fórmula dental es : I 2/3, C 1/1, PM 3/3, M 3/3 (Fowler, 1986). El sajino es omnívoro, posee un estómago saculado en contraste al estómago simple de los cerdos domésticos, no tiene vesícula biliar (Fowler, 1993).

La temperatura ambiental no es crítica para esta especie, pudiendo permanecer al descubierto durante los meses de invierno en Norteamérica (Wallach y Boever, 1983).

Los sajinos son el único grupo de ungulados de foresta tropical que demuestran consistentemente formación de grupos (Bodmer *et al*, 1986). Normalmente son encontrados en pequeños grupos familiares (5 a 15 animales) a excepción de animales viejos o enfermos que viven solitarios. Típicamente viajan en pequeñas manadas de 8 animales. Siempre son encontrados cerca de fuentes de agua (Walker, 1964) (Eisenberg, 1989) (Fowler, 1986). Las manadas varían mucho en tamaño según el área y las condiciones; así, se ha encontrado que las manadas en el Bosque Seco son más numerosas que el Bosque Húmedo Tropical. La proporción de sexos es aproximadamente 1 a 1 (Ministerio de Agricultura y Alimentación, ORDELORETO; 1980) (Bodmer *et al*, 1996) (Bodmer *et al*, 1997).

En su medio natural, los sajinos no son agresivos, cuando algo se aproxima a la manada, uno de los miembros profiere un gruñido de alarma y todos se escapan dejando tras de sí un fuerte olor. Los sajinos hozan en lugares donde abunda la materia orgánica, en las capas superficiales del suelo y en la hojarasca en busca de insectos, invertebrados, hongos y órganos reproductivos de plantas (Ministerio de Agricultura y Alimentación, ORDELORETO; 1980).

El sajino es el más pequeño de las dos especies de pecaris; no existe dimorfismo sexual pero las hembras son ligeramente más grandes que los machos

(Bodmer *et al*, 1988). En los bosques de Loreto, el peso de los sajinos machos adultos fluctúa entre 21 y 35 kg, con un promedio de 26.8 kg y para las hembras adultas de 21 a 32 kg con un promedio de 26.7 kg. Este peso promedio de las especies parece ser ligeramente mayor al reportado para el sur de los EEUU, donde habita zonas de desierto (Sowls, 1984) (Bodmer *et al*, 1996) (Bodmer *et al*, 1997). Según los estudios realizados en Arizona y México, el largo promedio es de 800 a 970 mm y pesa de 14 a 25 kg. El tamaño de los sajinos del Bosque Tropical Húmedo es mayor (Bodmer *et al*, 1988).

Se adaptan al estado de cautiverio con facilidad si se brindan similares condiciones que para cerdos domésticos (Wallach y Boever, 1983). Pueden vivir alrededor de 15 a 20 años (Crandell, 1964) (Fowler, 1986).

2.1.3. Alimentación.

Los Tayassuidae son distintos de los pequeños rumiantes porque les falta una cámara de fermentación pre-gástrica bien desarrollada (Bodmer, 1986). La alimentación de los sajinos es variada y depende del tipo de hábitat. Así, en regiones desérticas, se alimentan principalmente de "cactus" (Sowls, 1984); en regiones de bosques deciduos, aprovechan raíces, hojas y hierbas; y en zonas tropicales se alimentan de frutos, semillas y materia animal (Bodmer *et al*, 1988) (Walker, 1964) (Wallach y Boever, 1983).

Según la estrategia de alimentación de los cerdos y pecaris, estos pueden ser mejor descritos como frugívoro-omnívoros, su dieta consiste grandemente de frutos con partes reproductivas de plantas haciendo el 71% de la misma. Estos sajinos también consumen invertebrados, siendo consumidos más frecuentemente caracoles, moluscos, ciempies e insectos que conforman el 13% de la dieta; los pequeños reptiles, aves y mamíferos son muy ocasionalmente ingeridos (Bodmer, 1986).

El sajino busca su comida en las áreas semihúmedas de la foresta, a menudo se desplaza en las áreas húmedas de los bajiales y menos frecuente los ambientes secos (Bodmer, 1986).

El sajino en el Nor Oriente del Perú, depende de la producción de frutos residuales. Puesto que los sajinos pueden consumir solamente los frutos que caen al piso del bosque, ellos han desarrollado estrategias que les permita usar el fruto entero, lo cual incluye la pulpa y los componentes de la semilla, esta estrategia involucra sus fuertes músculos abductivos de la quijada y el entrecruzamiento de sus caninos. Además, los sajinos son buenos depredadores de semillas y relativamente pobres dispersores de estas, en comparación con los primates, murciélagos y aves (Bodmer *et al*, 1988).

Algunos de los recursos alimenticios más importantes para el sajino en el Nor-Oriente del Perú, son la pulpa y semillas provenientes de los frutos de palmeras. Los sajinos se alimentan comúnmente de frutos de palmeras como el aguaje (*Mauritia flexuosa*) y unguurahui (*Jessenia* sp.) (Bodmer *et al*, 1988). Estos frutos también son utilizados por el poblador de Loreto y el manejo de pecaríes debe tener en cuenta las interacciones entre los sajinos, palmeras y la población de la Región Amazónica (Bodmer *et al*, 1996).

2.1.4 Reproducción.

La madurez sexual se da entre los 8 y 14 meses de edad, promedio 11 meses. El ciclo estral del sajino no se restringe a una determinada estación por lo que se encuentran crías todo el año (Ministerio de Agricultura y Alimentación, ORDELORETO; 1980). Las hembras tienen 4 mamas (Fowler, 1986).

En un reporte realizado por Gottdenker *et al* (1997), se presenta información sobre la ecología reproductiva de los sajinos en el noreste de la Amazonia Peruana. La proporción de hembras preñadas en *Tayassu tajacu* fue de 0.46 (N=89). El tamaño de camada promedio es de 1.93 ± 0.41 (N=41). La productividad bruta (Nº de crías promedio/individuo) fue de 0.89 (N=89) para *Tayassu tajacu*. Los resultados de este reporte muestran que los sajinos se reproducen durante todo el año, y la productividad reproductiva de los sajinos es alta, lo que tiene implicancias para las estrategias de manejo de la caza, y sugiere que los sajinos son menos susceptibles a los efectos de la caza (Bodmer *et al*, 1996)

2.1.5 Sanidad.

Para facilitar el examen físico, es necesario el uso de drogas tranquilizantes para inmovilizarlos, para ello se usa sólo la vía intramuscular, empleando jeringas proyectil o cerbatana. Las dificultades para coleccionar muestras de sangre de los sajinos, dependen de la habilidad y experiencia del operador, la edad del animal, docilidad y el medio (Fowler, 1993).

La ketamina puede ser usada para inmovilizarlos cuando se administra por vía intramuscular dosis de 10 - 30 mg/kg. Las dosis bajas producen tranquilización e inmovilización, las dosis altas producen periodos cortos de anestesia. La ataxia ocurre a los 1.2 a 1.7 minutos siguiente a la inyección, y la inmovilización ocurre a los 2.2 a 2.8 minutos. El máximo nivel de analgesia es aproximadamente 8.5 minutos postinyección y hasta por 10 a 20 minutos. Se produce sialorrea, para lo cual se recomienda la atropina administrada en dosis de 0.044 mg/kg (Wallach y Boever, 1983).

Varias localizaciones anatómicas son usados para venipuntura en sajinos, tenemos la vena cava craneal que es el sitio ideal para la colección de grandes volúmenes de sangre. La vena yugular, la vena cefálica y safena, similar a los carnívoros. La vena femoral frecuentemente usado por veterinarios de zoológico cuando la colección de sangre es de una especie unifamiliar (Wallach y Boever, 1983) (Fowler, 1993).

En general, los cerdos salvajes y sajinos son manejados como tales debido a que son potencialmente susceptibles a todas las enfermedades que afectan al cerdo doméstico, en relación a la medicina preventiva, proceso de cuarentena, vacunaciones, y el diagnóstico y tratamiento de enfermedades; ellos pueden manifestar cualquier cuadro clínico o como estado de portador (Wallach y Boever, 1983).

El hemograma y la serología son medios auxiliares para el diagnóstico, usados por veterinarios de zoológicos porque permite descartar o confirmar enfermedades. Así tenemos que en trabajos realizados con sajinos en Norteamérica, señalan que para Rabia, Trypanosomiasis y Salmonelosis estos animales manifiestan la enfermedad pero sin respuesta serológica; a diferencia que para Colera porcino ; y

en caso de Estomatitis Vesicular y Pseudorrabia sólo manifiestan respuesta serológica. No se han reportado casos de Brucellosis ; haciendo incapié que para ninguna enfermedad son reservorios (Fowler, 1993). Ellos no son afectados por Fiebre Africana Porcina. Inoculaciones intradérmicas experimentales de los virus de Estomatitis vesicular, Exantema vesicular y enfermedades bucales produjeron una respuesta térmica transitoria y una ligera lesión de mucosa. No se encontraron anticuerpos en suero de animales convalescientes. Experimentalmente se indujo colera porcino y también produjo enfermedad suave en sajinos . Los sajinos desarrollan sarna sarcóptica, y la criptococosis es un problema endémico (Griner, 1983)

Los parásitos de sajinos también difieren de algunos cerdos salvajes (jabalí, jabalina). No se conoce en sajinos presencia de *Trichinella spiralis*, pero es común en cerdos salvajes que habitan la misma área geográfica. Son afectados por nemátodos como son *Parabronema pecariae* y *Texicopirura turki*. Ellos conviven con *Trichostrongylus columbriformis* igual que en rumiantes (Fowler, 1986).

2.1.5 Experiencias de crianza en cautiverio.

La reproducción de pecaris en cautiverio ha tenido buen éxito en zoológicos y lugares similares con la finalidad de disminuir la presión de caza; en estas condiciones de crianza en cautiverio y/o en semicautiverio, el "sajino" es más fácil de manejar que la "huangana" (Lochmiller *et al*, 1984) (Gutiérrez, 1982). Las investigaciones realizadas sobre el "sajino" en Loreto, Perú, demuestran claramente que esta especie puede tener una buena reproducción en condiciones de semicautiverio (Gutiérrez, 1982).

Aquino (1980) y Sowls (1984) reportan que en cautiverio el estro de las hembras tuvo una duración promedio de 2,6 días y el ciclo estral de 22 a 25 días con un periodo de gestación que fluctúa entre 142 y 149 días, con un promedio de 145 días; la eficiencia reproductiva fue 1.95 partos/ año y 2 crías por parto. La madurez sexual parece alcanzar entre el primer y segundo año (22 a 24 kg). Es muy probable que el sajino en cautiverio sea más eficiente en el aspecto reproductivo (0.11) que en su medio natural.

Asímismo, se han reportado algunos casos en que el estro ocurre después del parto sin tener una época definida para la reproducción, no obstante, ocurre con

mayor frecuencia durante los meses de Setiembre a Diciembre; sin embargo, los sajinos cautivos en Texas de Lochmiller *et al* (1984) procrearon anualmente en forma estacional.

Aquino (1980) también reporta que las crías son amamantadas durante 2 a 3 meses después del nacimiento. El peso de cada neonato al nacer varía entre 0.600 y 0.800 kg, siendo el promedio de 0.740 kg. La proporción de sexos es de 1:1 (50% ambos sexos al nacer) naciendo en avanzado estado de desarrollo, con los ojos abiertos, los incisivos afuera y los molariformes en erupción, los caninos bastante curvos y punzocortantes son deciduos. Cuando recién nacidos presentan el cordón umbilical largo que finalmente es comido por la madre; empiezan a caminar con dificultad y después de las 24 horas lo hacen con mucha soltura. Durante los primeros 15 días no se separan de la madre que los protege, impidiendo que los demás se acerquen. Empiezan a comer a partir de los 15 días y lactan hasta aproximadamente los 5 meses. Para lactar puede hacerlo parado o de cuclillas en tanto la madre se mantiene de pie. La pigmentación de las cerdas es muy característico en los infantes siendo de color pardo rojizo a excepción de la parte ventral y el collar que son blanquecinos. En el dorso presenta una banda negra que nace a la altura de la cabeza y termina en la base de la cola. Los caninos permanentes empiezan a brotar a partir de los 8 meses y se caracterizan por ser fuertes y ligeramente curvos.

En lo que se refiere a corrales para *Tayassu tajacu* "sajino", Aquino (1980) reporta que están contruidos básicamente con material de la región (Amazonía), es decir, para el cercado se utilizan cinchinas. Interiormente cuenta con dos tambos, uno como comedero y el otro como lugar de pernoctancia o refugio. La finalidad es de dar a los animales, un ambiente más o menos natural; además estos corrales se encuentran atravesados por el curso de una pequeña quebrada, cuyas aguas le sirven a los animales tanto para beber como para bañarse. El mayor problema con este tipo de corral cerrado, es la frecuente agresión de los miembros del grupo hacia las crías. Para el éxito en la reproducción se requiere la separación de las hembras antes del parto (Aquino, 1978) (Gutiérrez, 1982).

El éxito económico de un sistema de corrales, depende fuertemente de los costos de alimentación y de mantenimiento. Una alternativa al sistema de crianza en corrales cerrados (cautiverio) podría constituir las grandes áreas seminaturales cercadas (tipo finca) que permitirán a los sajinos obtener suficiente alimentación y

como consecuencia se reducirían drásticamente los costos. Otra ventaja del sistema tipo finca sería la disminución y/o eliminación de la mortalidad de crías que es ocasionada por agresión de los miembros del grupo. Las mismas hembras tendrían la oportunidad de separarse del grupo durante el parto y al inicio del desarrollo de las crías. De acuerdo a estimados de densidad para poblaciones silvestres se podría asumir que se requiere una densidad máxima de 10 sajinos por km², con poca o ninguna necesidad de adicionar suplemento alimenticio. Este sistema debe estar localizado en bosques de altura que tengan una relativa alta productividad de frutos que utilizan los sajinos. Los pecaríes raramente pelean y por lo tanto pueden ser criados en grandes grupos. Pueden ser criados en lugares cercados con vallas. La temperatura no es crítica para estos animales y pueden estar al descubierto durante meses de invierno (Aquino, 1980).

La alimentación en cautiverio está básicamente constituida por tubérculos de yuca (1kg/ día/animal), granos de maíz (0.14 kg/ día/animal) y como forraje kudzu fresco (0.21 kg/ día/animal). Las sales minerales se adicionan en los alimentos en mínima cantidad (aproximadamente 7 g / animal). En total 1.35 kg / día/ animal (Aquino,1980). La dieta de un grupo cautivo de "sajino" en Jenaro Herrera (Loreto) consistió de yuca, maíz, plátano, kudzu y suplementos minerales, estimándose en 5.7 kg de comida diaria por animal (Gutiérrez, 1982). Los datos preliminares reportados por Aquino (1980) demuestran que el promedio de ganancia de peso por individuo es de 1.83 kg/mes, siendo las hembras que demuestran mayor desarrollo.

Para Wallach y Boever (1983) los requerimientos en la dieta de cerdos salvajes y sajinos son similares al de los cerdos domésticos siendo afortunadamente adaptables a dietas comerciales formuladas para éstos. La dieta comercial puede ser suplementada con zanahorias, papas, verduras, manzanas, pan, porciones de carne y forraje. Las manifestaciones clínicas de deficiencias son similares. Los síndromes de una simple enfermedad nutricional son raramente vistos en practica. La apariencia de una deficiencia usualmente indica que puede ser más de uno y la dieta puede necesitar corrección.

Altas raciones de carbohidratos (energía) son requeridas porque el estómago simple de sajinos son incapaces de utilizar eficientemente la celulosa. Los excesos de carbohidratos en la dieta de animales jóvenes permite la presentación

de diarreas, y eventual obesidad y la infertilidad en adultos. Las deficiencias de proteínas de alta calidad resultan en muerte fetal temprana y retardan el crecimiento. Los excesos de proteína de alta calidad pueden producir excesivo crecimiento de pezuñas en animales en cautiverio. Este problema es más frecuente en machos, probablemente por el efecto anabólico de la testosterona (Wallach y Boever, 1983).

Los sajinos en cautiverio requieren niveles mínimos de grasa en la dieta, pues son suficientes los niveles de carbohidratos. Los excesos de grasa en la dieta usualmente interfieren con la absorción y utilización de vitamina E/ selenio, esto eventualmente produce distrofia muscular, necrosis hepática, "enfermedad del corazón de mora", y parálisis. La deficiencia de calcio y fósforo son usualmente asociados con dietas en base a granos o caseros. El síndrome de laminitis-parálisis aparece con mucha frecuencia en los jóvenes en crecimiento y en hembras lactantes. Los signos de osteodistrofia, osteoporosis, inflexibilidad, laminitis, falta de crecimiento, fracturas y elevados niveles de fosfatasa alcalina pueden ser observados. Las deficiencias de sal produce polidipsia, beben su orina, y propensos a lamer cercas y paredes. La deficiencia crónica resulta en pérdida de peso. Las dietas con deficiencia de hierro y cobre inducen anemia usualmente en animales entre las 2 semanas y 6 meses de edad. Los signos clínicos incluyen disnea, membranas mucosas pálidas, la cola y orejas caídas (Wallach y Boever, 1983).

En cuanto a vitaminas, la tiamina se requiere para la propia utilización y metabolismo de carbohidratos. La deficiencia de riboflavina produce retardo de crecimiento, descamación y ulceración de la piel, alopecia y ocasionalmente anemia. Deficiencias de niacina produce colitis, anemia, anorexia, y en estados avanzados de deficiencia crónica hay signos neurológicos. Deficiencias de piridoxina y cianocobalamina producen retardo de crecimiento, anemia, convulsiones, ataxia y degeneración grasa del hígado. La deficiencia de ácido fólico produce pobre crecimiento, debilidad, diarrea y anemia (Wallach y Boever, 1983).

2.1.7 Situación Actual e Importancia del Sajino.

Los sajinos son un recurso natural pues como recurso alimenticio constituyen parte importante de la dieta del poblador rural de la Región Amazónica. Normalmente, el sajino sacrificado y eviscerado rinde un 60% de su peso total, con un promedio de 15 kg. El poblador rural de la Selva, después de una faena de caza, consume la carne la cual es salada y/o ahumada, denominándosele "carne de monte", como una manera de preservarla por más tiempo, lo que permite su transporte de grandes distancias a los mercados urbanos (Grimwood, 1968) (Ministerio de Agricultura y Alimentación, ORDELORETO; 1980).

También son intensamente cazados por su cuero que es muy comercial (Grimwood, 1968). La caza de subsistencia es permitida en la mayoría de los países de América Central y del Sur. La comercialización de pieles de pecaris es permitida en Argentina y Perú. La piel de sajino tiene mayor valor en el mercado internacional, su precio por unidad varía entre 9 y 16 dólares, las cuales se utilizan en la confección de guantes, zapatos y bolsos de mano. El valor del producto terminado de una piel es de aproximadamente \$200 (Bodmer *et al*, 1988) (Bodmer *et al*, 1996).

La crianza en cautiverio de sajinos como uso sustentable podría ser una alternativa para la producción de una mejor calidad de pieles, no obstante, no es una alternativa para la producción de carne. El manejo comunal y el co-manejo de la fauna silvestre es una vía para llevar a cabo el desarrollo sustentable (Bodmer *et al*, 1996) siempre y cuando se utilicen técnicas de manejo apropiados (Bodmer *et al*, 1988).

Los sajinos son los ungulados más frecuentemente cazados en Loreto, Perú, representando el 56.7% de todos los ungulados cazados por la gente ribereña (Bodmer *et al*, 1988).

El plan de manejo de los sajinos en el Perú, tiene como objetivo general el establecimiento de cuotas reales de caza en su medio natural, manteniendo el tamaño poblacional ecológicamente significativo y en un nivel que no podrían convertirse en especies vulnerables (Bodmer *et al*, 1988).

2.2 ASPECTOS EN PATOLOGIA CLINICA:

Los sajinos han sido intensamente estudiados durante la década de 1970, habiéndose reportado sus valores hematológicos y su bioquímica sanguínea (Wallach y Boever, 1983) (Sowls, 1984), siendo similares a los del cerdo doméstico (Wallach y Boever, 1983).

Las muestras de sangre para hemograma, son rotuladas y trabajadas según manual de Patología Clínica de Benjamin (1991), como en cualquier otra especie doméstica, estos valores hematológicos son: hematocrito (%), hemoglobina (g/dl), eritrocitos o células rojas ($\times 10^6/\text{ul}$), plaquetas ($\times 10^3/\text{ul}$), leucocitos o células blancas (/ul) ó ($\times 10^3/\text{ul}$), neutrófilos (%), linfocitos (%), monocitos (%), eosinófilos (%), basófilos (%).

El examen de un frotis bien teñido hecho por un observador experimentado puede proporcionar información más valiosa que cualquier otra prueba de laboratorio. La información que se obtiene del examen del hematocrito, junto con el examen microscópico de un frotis de sangre teñido, proporciona un hemograma rápido y extremadamente útil del paciente. No sólo se obtiene el VPC (Volumen del paquete celular) sino también un aproximado de la cuenta leucocítica total, así como indicios derivados de las características del plasma (Benjamin, 1991).

2.2.1. Valores Hematológicos Reportados:

Los valores de hematología para los cerdos exóticos y sajinos son similares a los del cerdo doméstico (Wallach *et al*, 1971). Las células rojas sanguíneas varían en diámetro de 6 a 8 μ . No se observa bien la segmentación de neutrófilos (Wallach y Boever, 1983). Los datos reportados en la literatura son muy limitados. Wallach *et al* (1971) reporta una serie de valores normales hematológicos en 4 animales sin reportar edad y sexo.

Tabla 1. Valores hematológicos promedio reportados de 4 sajinos (*Tayassu tajacu*).

Parámetros hematológicos	Promedio	Rango
Hematocrito (%)	42.75	39-46
Hemoglobina (g/dl)	14.38	13-15.5
Leucocitos ($10^3/\text{mm}^3$)	7.84	7.35-8.35
Neutrófilos (%)	64	52-74
Linfocitos (%)	33	23-44
Monocitos (%)	2	1-3
Basófilos (%)	0	0
Eosinófilos (%)	1.5	1-2

Fuente: Wallach *et al*, 1971 y Fowler, 1986.

Schalm *et al* (1975) presenta el hemograma de dos hembras maduras de *Tayassu sp.* reportados en un Zoológico de California.

Tabla 2. Hemograma de dos ejemplares hembras adultas de *Tayassu sp.*

Edad Años	Sexo	Eritrocito ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	Hb (g/dl)	Ht (%)	Leucocito (/ul)	Neutrófilos (%)	Linfocitos (%)	Monocitos (%)	Eosinófilos (%)	Basófilo (%)
2	H	8.27	14.1	47	7,100	20	77	2	1	0
31/2	H	8.17	13.5	43	7,400	43	53.5	1.5	1.5	0.5

Fuente: Schalm *et al*, 1975.

Así mismo, Schalm *et al* (1975) describe lo encontrado en el recuento diferencial, donde la composición celular incluyendo eritrocitos y leucocitos, fue similar al de cerdos domésticos. Los eritrocitos no fueron crenados, como es común con sangre de cerdo. La formación de pilas globulares fue notoria, una ocasional policromasia eritrocítica, pueden verse eritrocitos nucleados. Se pueden

presentar más linfocitos que neutrófilos, y pueden ser células pequeñas, medianas y grandes. Los linfocitos pequeños se presentan densamente teñidos y ligeramente más grande que un eritrocito. Los gránulos azurófilos negros pueden presentarse en el citoplasma de algunos linfocitos medianos y grandes. Los leucocitos eosinófilos se presentan muy pequeños, redondos, los gránulos citoplasmáticos intensamente teñidos, y el núcleo es redondo o en forma de riñón o haba. Los leucocitos basófilos se presentan en moderado número redondos, con gránulos negros en el citoplasma y particularmente sobre el núcleo. Los monocitos son similares a los de otros mamíferos.

Las pilas globulares son la disposición de los eritrocitos en un rollo o columna con las superficies planas de frente, en las cuales se aprecian como figuras que simulan pilas de monedas , en el cerdo es moderado (Benjamin, 1991).

ISIS VALUES (1997) nos da un reporte de valores hematológicos para sajinos sin especificar edad y sexo.

Tabla 3. Reporte de valores hematológicos para collared peccary (*Tayassu tajacu*).

PARAMETROS	MEDIA \pm S.D	RANGO		n
		MIN.	MAX.	
Leucocitos ($\times 10^3/\text{ul}$)	8.976 \pm 4.105	2.90	22.60	25
Eritrocitos ($\times 10^6/\text{ul}$)	7.36 \pm 1.52	4.89	9.58	15
Hemoglobina (g/dl)	13.3 \pm 2.5	9.5	18.0	12
Hematocrito (%)	38.6 \pm 6.4	28.0	53.0	26
RECUESTO DIFERENCIAL: ($\times 10^3/\text{ul}$)				
Segmentados= 65%	5.794 \pm 3.037	2.000	15.10	23
Abastionados= 13%	1.157 \pm 0.980	0.226	2.540	4
Linfocitos = 34%	3.10 \pm 2.038	0.414	8.100	24
Monocitos = 2.1%	0.193 \pm 0.126	0.033	0.456	18
Eosinófilos = 2.1%	0.192 \pm 0.143	0.033	0.528	14
Basófilos = 0.8%	0.077 \pm 0.036	0.044	0.127	4

Media= Promedio.
S.D.= Desvío Estándar
MIN.= Menor valor observado.
MAX.= Mayor valor observado.
n= número de animales muestreados.

Fuente: ISIS VALUES, 1997.

2.2.2 Variaciones normales en el cuadro sanguíneo:

Antes de intentar interpretar anomalías hematológicas es fundamental conocer los valores normales para cualquier especie, además de las variaciones normales que pueden ocurrir (Doxey,1987). El número de las diversas células

sanguíneas circulantes varía de acuerdo con los estados fisiológicos normales, estas variaciones considerables que existen normalmente entre los individuos de una población dada pueden atribuirse al sexo, la edad, la nutrición, el ejercicio físico, la temperatura ambiente, y los ciclos diurnos y sexuales; por lo tanto los valores normales deben considerarse como guías generales mas que como criterios rígidos (Merck y Co., 1988). Los lechones presentan bajos recuentos totales de eritrocitos durante las primeras semanas de vida, pero las cifras aumentan hasta alcanzar los valores de animales adultos a los pocos meses de vida; así mismo, la cantidad de linfocitos es mayor que en adultos. Los recuentos de neutrófilos en lechones tiende a ser alta al nacimiento, por el contrario los animales adultos presentan recuentos de leucocitos totales menores que los animales jóvenes. Cuando se concentran grandes cantidades de animales, los recuentos totales de leucocitos tienden a ser altos, en tanto que animales integrantes de rebaños con mínima densidad o animales libres de patógenos tienden a poseer menores recuentos totales de leucocitos que los animales criados en condiciones convencionales (Doxey, 1987). Las condiciones de estrés antes o durante la extracción de sangre, permiten observar una leucocitosis fisiológica, así mismo afectan el hematocrito (Doxey, 1987), (Benjamin, 1991). También se registra la situación inversa, la sedación reduce en forma considerable los parámetros de eritrocitos (Doxey, 1987).

Las variaciones mencionadas contribuyen a dificultar la interpretación de los valores hematológicos, y pueden estar relacionadas con la edad avanzada cuando los valores de eritrocitos tienden a disminuir. También deben considerarse los sistemas de manejo. Es evidente que los llamados "valores hematológicos normales" no son precisos y por ello es esencial tener en cuenta todos los factores concernientes a un determinado animal antes de decidir si el cuadro hematológico es normal. Tanto los recuentos totales de leucocitos como diferenciales varían entre especies y las más importantes de las variaciones se refieren a los recuentos normales elevados observados en gatos y cerdos. Los cerdos suelen a registrar mayor cantidad de linfocitos que de neutrófilos (Doxey, 1987).

2.2.3. Variaciones clínicas en el cuadro sanguíneo:

Cuando hay un aumento del recuento de eritrocitos, la causa más común de este aparente incremento es la deshidratación, se debe pues, a una disminución

en el volumen del plasma y no a un incremento en la cantidad de eritrocitos. En algunos casos la deshidratación suele enmascarar una anemia por lo que es importante tener en cuenta este factor en la interpretación de los hallazgos de laboratorio. La disminución del recuento de eritrocitos, por lo general se le conoce como anemia que no es en sí una enfermedad sino que es sólo el resultado de alguna causa subyacente, y la determinación de que un animal esté anémico no establece un diagnóstico. Los estudios hematológicos se utilizan para descubrir la presencia de anemia y establecer si hay regeneración de eritrocitos. Antes de llegar a un diagnóstico específico es necesaria la evaluación de la historia, signos clínicos o la identificación de parásitos en la sangre (Doxey, 1987).

Cuando hay un aumento del recuento leucocitario o leucocitosis está relacionada con un proceso de defensa activa contra algún proceso anatomopatológico, o menos frecuentemente, con neoplasia de células de la sangre. La leucocitosis a consecuencia de una neutrofilia se manifiesta en casi todas las infecciones bacterianas o lesiones inflamatorias. Aunque es común observar una linfocitosis relativa en enfermedades relacionadas con neutropenia, sólo en casos de linfosarcoma se produce un incremento importante en el número de linfocitos circulantes. Como resultado de infecciones por Babesia, Trypanosoma y Theileria suele ocurrir crecimiento de ganglios linfáticos y en ocasiones una linfocitosis absoluta. En cambio existen cuatro procesos patológicos básicos que reducen el número de leucocitos circulantes: aplasia o hipoplasia de la médula ósea, enfermedades virales, infecciones que superan las defensas en perros y gatos y graves enfermedades bacterianas agudas en rumiantes (Doxey, 1987).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES:

3.1.1. Area geográfica de estudio:

El presente estudio se realizó en Lima e Iquitos durante los meses de Agosto y Setiembre de 1999.

En Lima, se llevó a cabo en el Zoológico Patronato Parque Las Leyendas (PATPAL), ubicado en el distrito de San Miguel, a 12°03'23" de latitud sur, 77°04'10" de longitud oeste y 50 m.s.n.m., con una T° mínima de 15°C y máxima de 18.5°C y con humedad relativa máxima de 95%.

En Iquitos (Bosque Tropical Húmedo), a 3°43'46" de latitud sur, 73°14'18" longitud oeste y 106 m.s.n.m. con una T° mínima de 21°C y máxima de 32°C, y un promedio de humedad de 84%. Se llevó a cabo en 2 zocriaderos:

- Zocriadero Biodiversidad Amazónica S.R.L (BIOAM), ubicado en la Carretera Iquitos- Nauta Km. 23.
- Centro Piloto de Crianza del Majaz de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), ubicado en el margen izquierdo del Río Nanay, poblado de Barrio Florido.

3.1.2. Animales :

Se obtuvieron muestras de sangre de un total de 22 sajinos (*Tayassu tajacu*), distribuidos como sigue:

- 11 sajinos del Zoológico PATPAL de Lima, de los cuales 6 eran hembras y 5 machos, mayores de 1 año (adultos).
- 7 sajinos del Zoocriadero BIOAM de Iquitos, de los cuales 6 eran machos y 1 hembra, mayores de 8 meses.
- 4 sajinos del Centro Piloto de Crianza del Majaz de la UNAP, todos machos de 6 meses de edad.

3.1.3. Manejo en cautiverio :

En el Zoológico PATPAL de Lima, la finalidad de crianza es para educación y recreación, esta crianza se inició en 1993. Ocupan un área aproximadamente de 80 m² en la zona denominada "selva" de este zoológico, cercada con malla de alambre, con comederos, bebederos y sombra. Estos animales reciben tratamientos y desparasitaciones por parte del Hospital Veterinario y están identificados con muescas en las orejas, poseen registros individuales, muestran reproducción todo el año con baja mortalidad y una buena adaptación al cautiverio. Su alimentación se basa en camote, choclo, alimento comercial balanceado para perro y lechoncina, maíz amarillo entero, yuca, zanahoria, zapallo y heno de alfalfa ad libitum.

En el Zoocriadero BIOAM de Iquitos, la finalidad de crianza es la producción de carne de monte y piel, iniciándose en 1998. La crianza no es intensiva pues el zoocriadero se dedica específicamente a la crianza de ronsocos y churos. Los sajinos están ubicados en corrales para ronsocos de 25m de fondo x 10m de frente dotados de comedero, bebedero, sombra y revolcadero. La atención médica se limita a la curación de heridas superficiales, la mortalidad es escasa y no todos los animales están identificados (no hay registros); se les separa por sexo en los corrales y en parejas para permitir la reproducción. Su alimentación consta de yuca en un 80%, una mezcla de molluelo, torta de soya, polvillo de arroz y pecutrín (suplemento minerales y vitaminas), así mismo aprovechan la guama (hojas comestibles de la zona y que permiten la crianza de los churos). Sin embargo, cabe resaltar que la distribución del alimento no es uniforme para todos los animales.

En el Centro Piloto de Crianza del Majaz de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, perteneciente a la Facultad de Biología, la crianza es mixta con mayor proporción a la crianza del majaz. La alimentación consta de concentrado (harina de maíz, molluelo de soya), yuca y frutas de la zona (aguaje, ungurahui). El manejo es mínimo para estos animales, reduciéndose a la práctica del destete a los 4 meses de edad.

3.1.4. Materiales para extracción de sangre:

- Jeringas de 3 ml con aguja de 21 x 1 ½"
- Anestésico: Clorhidrato de ketamina 12 mg/kg peso vivo (IMALGENE, Lab. Rhone Merieux).
- Bastón jeringa o cerbatana.
- Tubos con anticoagulante EDTA.
- Guantes.

3.1.5. Equipo y materiales para hematología del Laboratorio de Patología Clínica de la FMV-UNMSM:

Para hematocrito:

- Capilares para microhematocrito.
- Mechero a gas.
- Centrífuga.

Para hemoglobina:

- Pipeta de Sahli para hemoglobina.
- Solución Drabkin.
- Espectrofotómetro.

Para frotis sanguíneo:

- Láminas portaobjeto.
- Colorante Wright.
- Agua destilada.
- Solución Buffer.

Para recuento globular:

- Pipetas de Thoma para glóbulos rojos.
- Pipetas de Thoma para glóbulos blancos.
- Dilutor de glóbulos blancos.
- Dilutor de glóbulos rojos.
- Cámara de Neu Bawer.

- Microscopio con luz.
- Contómetro.
- Algodón.

3.2. METODOS:

3.2.1. Obtención de muestras de sangre:

- Los sajinos, previo ayuno, fueron tranquilizados con clorhidrato de ketamina (Imalgene, Lab. Rhone Merieux) en dosis de 12 mg/kg de peso vivo, utilizando bastón jeringa o cerbatana.
- Se obtuvieron muestras la muestra de sangre de la vena cefálica, utilizando jeringas con aguja # 21 x 1¹/₂" en tubos de ensayo con anticoagulante EDTA, previamente rotulados; así mismo se hicieron frotices sanguíneos en láminas portaobjeto.
- Los tubos rotulados se trasladaron en cajas de tectopor con bolsas refrigerantes para ser trabajadas en el Laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

3.2.2. Procesamiento de Muestras:

A. Volumen del paquete celular o Hematocrito (%):

Se utilizó el método del microhematocrito, para lo cual la sangre, que contenía anticoagulante, fue tomada en tubos capilares lisos (75 mm x 1.0 mm) llenándose aproximadamente a un centímetro del borde. Se sostuvo el capilar en una posición casi horizontal para facilitar el llenado, secándose la sangre que quedaba por fuera del tubo.

Se selló el extremo libre acercándolo a la llama de un mechero a gas evitando quemar la sangre. Se desenrosca el perno enroscado de la cabeza de la centrífuga de alta velocidad y se quita la placa que lo cubre. Los tubos capilares se colocaron en las ranuras con los extremos abiertos hacia el centro y la parte sellada hacia fuera, anotando el número de la ranura para identificar los capilares. Se colocó la placa y el perno con la tapa para centrifugar de 10000 a 13000 rpm, por 5 minutos.

Se retiraron los tubos y se leyó el porcentaje del VPC (volumen del paquete celular), utilizando la más simple de las lecturas que tiene una escala lineal graduada de 0 a 100.

B. Método para determinar la hemoglobina (g/dl):

Se utilizó el método de la cianometahemoglobina cuyo fundamento es que el ferricianuro convierte el hierro de la hemoglobina del estado ferroso al férrico para formar metahemoglobina en una solución alcalina. La metahemoglobina se combina con el cianuro de potasio para producir el complejo estable cianometahemoglobina.

Para los procedimientos se requirieron de 0.02 ml (20 ul) de sangre total con anticoagulante obtenida con la pipeta de Sahli, y 5 ml de diluyente Drabkin en un tubo, la dilución es de 1:251, enjuagando la pipeta con el diluyente por lo menos 3 veces. Se mezcló y se dejó reposar unos 10 minutos antes de hacer la lectura.

Se usó un patrón o blanco de solución Drabkin para establecer cero en la escala de DO (densidad óptica). Se leyó la DO en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 546 nm con factor 37.00. La lectura es en gramos/decilitro.

C. Recuento de glóbulos rojos o eritrocitos ($\times 10^6$ /ul):

Para el llenado de la pipeta se utilizó sangre con anticoagulante. Se colocó una manguerita a la pipeta de Thoma para dilución de eritrocitos, la que se identifica por la marca 101 por encima del bulbo, se llenó con una cantidad de sangre hasta llegar a la marca 0.5, con una succión suave. Si la sangre sobrepasa la línea, se expule el exceso con pequeños golpes sobre la punta de la pipeta. La sangre que quedó en la punta de la pipeta se secó antes de insertarla en el dilutor de eritrocitos, el cual es isotónico. El dilutor es una solución salina isotónica que se encuentra con facilidad y se recomienda pues evita el apiñamiento que se asocia con otros diluyentes, éste debe ser estéril, recientemente preparado y filtrado.

El dilutor se introdujo a la pipeta con succión uniforme hasta la línea por encima del bulbo, se giró suavemente mientras se llenaba, diluyendo la sangre de 1:200.

Se puso la pipeta en posición horizontal y se tapó la punta con el dedo índice al sacar la manguerita.

La pipeta se agitó por lo menos 2 a 3 minutos en un agitador mecánico.

Para la cuenta eritrocítica se utilizó el hemocitómetro o cámara de Neu Bawer y un cubreobjeto especial, que se limpió cuidadosamente quitando la pelusa con una gasa; este cubreobjeto se maneja solo de los extremos.

Se descartó por lo menos una tercera parte del contenido de la pipeta, secando la punta para que el líquido no se adhiera. Con esto se elimina el líquido de la porción capilar de la pipeta que no se ha mezclado con la sangre.

Con el dedo índice sobre el extremo superior de la pipeta, se tocó con la punta el espacio que se encuentra entre la cámara y el cubreobjeto para que el líquido llene el espacio por capilaridad. Si el líquido se derrama, las células salen del foso y hay que limpiar para volver a llenar la cámara. Se esperaron 3 minutos para que las células se sedimenten, evitando la evaporación.

Con el objetivo de 10x se localizaron los 9 cuadrantes grandes y se observó la distribución uniforme de las células. Con el objetivo de 40x se contaron todos los eritrocitos en 5 de los 25 cuadrantes pequeños del área central.

Cada uno de los 5 cuadrantes pequeños que se contaron están limitados por líneas dobles o triples, y se divide en 16 cuadros más pequeños. Se contaron en total 80 cuadros pequeños.

Se contaron las células empezando por la izquierda de la fila superior de los 4 cuadros pequeños, luego de derecha a izquierda en la siguiente fila y así sucesivamente.

Hay que evitar la duplicación al contar las células que tocan las líneas, por eso en caso de línea triple se contaron las células que tocaban las líneas internas superior e izquierda y no se contaron las células que tocaban las líneas internas inferior y derecha. En caso de línea doble se contaron las células que tocaban las líneas externas superior e izquierda y no se contaron las células que tocaban las líneas internas inferior y derecha.

Una variación de más de 25 células entre cualquiera de los 5 cuadros que se contaron, indicaba una distribución dispareja, por lo que se volvía a realizar la cuenta.

Para el cálculo, se sumaron las células de los 5 cuadros pequeños y se multiplicaron por 10000 dando por resultado el número de eritrocitos totales por microlitro.

D. Recuento de glóbulos blancos o leucocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$):

Para el llenado de la pipeta se siguió la misma técnica descrita para la cuenta eritrocítica, excepto que la pipeta de dilución tiene la marca 11 por arriba del bulbo. El calibre de la pipeta para leucocitos es mayor que la pipeta para eritrocitos, lo que favorece su uso adecuadamente, y hace que se requiera de mayor cantidad de sangre. La pipeta se llenó con sangre con anticoagulante hasta la marca 0.5 y se secó la que quedó en la parte externa. Se colocó la pipeta en el dilutor de leucocitos y se llenó lentamente hasta la marca 11 que está por arriba del bulbo, esto proporcionó una dilución de 1:20. Se agitó por 3 minutos en un agitador mecánico con la pipeta en horizontal.

Para la cuenta leucocitaria, se desecharon 2 a 3 gotas de la pipeta antes de llenar la cámara de Neu Bawer. Se dejó por lo menos 1 minuto para que los eritrocitos se lisen y que los leucocitos se sedimenten.

Con el objetivo de 10x se contaron las células de cada uno de los 4 cuadros grandes de las esquinas. Para que se pudieran detectar los leucocitos como estructuras uniformes oscuros, fue necesario reducir la iluminación del microscopio.

La regla para incluir o excluir las células que tocaban las líneas fue la misma que se usó para la cuenta de eritrocitos.

Cuando existía una variación de más de 15 células entre cualquiera de los 4 cuadros que se contaron, se descartaba la cuenta pues indicaba una distribución dispareja.

Para el cálculo se sumaron las células de las esquinas de los 4 cuadrantes y se multiplicó por 50 dando como resultado el número de leucocitos totales/microlitro.

E. Frotis para Recuento Diferencial (%):

Lo ideal es hacer los frotices con sangre fresca, recién extraída, para que no haya necesidad de agregarle anticoagulante, ya que éste tiende a provocar la distorsión de las células. Cuando se agregue EDTA, los portaobjetos deberán prepararse en los 15 minutos siguientes a la obtención de la muestra de sangre.

La sangre se mezcló bien agitando manualmente y se colocó una pequeña gota en uno de los extremos del portaobjetos, el cual se encontraba sobre una

superficie sólida y plana. Se colocó el extremo de un segundo portaobjetos contra la superficie del primero, sosteniéndolo a un ángulo de aproximadamente 30°. El portaobjetos se deslizó suavemente para extender la gota de sangre.

Se secaron las láminas (no con secadora) y se identificaron con un lápiz. Para colorearlas se utilizó el colorante Wright en toda la lámina para fijarlas x 3 minutos, cuidando de que la rejilla esté nivelada para evitar la acumulación del colorante en uno de los extremos de la laminilla.

Sobre el colorante se agregaron 12 gotas de solución buffer (ph 6.6 a 6.8), y se homogenizó soplando con una manguerita, apareciendo una capa metálica de color verde. Se esperó por 5 minutos para luego enjuagar con agua corriente y secar con secadora. Se observó con aceite de inmersión a un aumento de 100x. La cuenta leucocitaria diferencial se hizo contando y clasificando por lo menos 100 leucocitos, expresándolos en porcentaje, lo cual significa el número relativo de los diferentes tipos de leucocitos que se encuentran en la sangre.

Durante el recuento diferencial también se pudieron observar los eritrocitos, a los que se les estudió el tamaño para ver si existía variación (anisocitosis), la forma, que en caso de variación se le conoce como poiquilocitosis; el color, para ver si eran normocrómicos, hiperocrómicos, hipocrómicos. También se observó la presencia de hemoparásitos.

F. Recuento plaquetario o trombocítico (trombocitos/ul):

Se utilizó el método indirecto que es simple y práctico, y que consistió en examinar el frotis de sangre teñido y se anotó el número de trombocitos en varios campos representativos, y se promedia. El hallazgo de 3 ó menos trombocitos por campo de inmersión en aceite sugiere una trombocitopenia.

El número de trombocitos se comparó con el de leucocitos del frotis; este número relativo se llevó a número absoluto por medio del siguiente cálculo:

número de trombocitos x cuenta total de leucocitos= trombocitos/microlitro.

3.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los valores hematológicos encontrados fueron evaluados por medidas estadísticas descriptivas, empleando la media aritmética como medida de tendencia central, aplicando la fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

donde:

x_i significa un valor típico de la variable (hematocrito, hemoglobina, etc)

$\sum_{i=1}^n$

significa la sumatoria de todas las variables.

n

significa el número de muestras.

Se utilizó la desviación estándar como medida de variación, aplicando la fórmula:

$$S = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

donde : $(x_i - \bar{X})^2$ significa la resta de cada valor individual menos la media, elevado al cuadrado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

De los hemogramas obtenidos, se promediaron y se halló su desviación estándar, de acuerdo al lugar de crianza (Lima e Iquitos) para compararlos y evaluar si existe diferencia de acuerdo al sistema de crianza; así mismo se hizo la comparación con los valores reportados por otros autores realizados en Norteamérica.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

A. SERIE ERITROCITICA:

Cuadro 1. Valores promedio de la Serie Eritrocítica para sajinos (*Tayassu tajacu*) muestreados en Lima e Iquitos.

Valores de la Serie Eritrocítica	LIMA		IQUITOS	
	Media	D.S.	Media	D.S.
Hemoglobina (g/dl)	15.48	1.60	11.26	0.98
Hematocrito (%)	35.09	4.41	32.64	5.35
Eritrocitos ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	6.36	1.58	3.30	0.99
Pilas globulares	+++		++	

De los resultados promedio en el cuadro 1, obtenidos en ambos lugares de crianza, observamos que los valores de la serie eritrocítica encontrados en Iquitos están disminuidos en comparación con los criados en Lima, manifestando que estos animales presentan un cuadro anémico; se observó anisocitosis y poiquilocitosis en los eritrocitos de estos animales, así como hipocromía.

La anemia manifiesta puede deberse a que estos sajinos en Iquitos reciben una dieta como hervíboros- fructívoros a diferencia de los sajinos criados en Lima que reciben una alimentación más completa.

Al evaluar el hemograma de uno de los sajinos muestrados en el Zoocriadero BIOAM, se pudo observar los valores hematológicos de hemoglobina, hematocrito y eritrocitos más bajos (ver Apéndice 2), por lo que al realizar el recuento diferencial del frotis sanguíneo se observó la presencia de hemoparásitos del género *Trypanosoma*, al cual se midió con ocular micrométrico observando las características morfológicas y tamaño presentando en promedio 18.98 u de longitud (ver Apéndice 4), kinetoplasto subterminal, flagelo libre largo y una membrana ondulante notoria, correspondiendo según la morfología a *Trypanosoma evansi* (Soulsby, 1987) (Well y Lumsden, 1971) (Wallach, 1983) que es el que con mayor frecuencia se presenta en cerdos domésticos, sin embargo no nos aventuramos a clasificarlo pues se necesitarían pruebas más complejas según Doxey (1987), por lo que lo reportamos como *Trypanosoma* sp.

Este hemoparásito produce anemia hemolítica, trombocitopenia y leucocitosis, sobretodo una linfocitosis absoluta (Soulsby, 1987) (Doxey, 1987), observados en el hemograma completo de este animal.

La zona de crianza, bosque tropical húmedo, que permite la presencia de los vectores de transmisión mecánica de este hemoparásito, como son los tabanos, no haría descartar que todos los animales estuvieran infectados.

Las infecciones son normalmente benignas en animales silvestres, y se ha reportado el aumento de parasitemia en las tardes debido a que los vectores tienen una mayor actividad en ese momento del día (Davis y Anderson, 1971).

La presencia de pilas globulares fue muy notoria en los frotices sanguíneos de los sajinos muestrados en Lima, mientras que fue escaso en los sajinos muestrados en Iquitos debido al mismo cuadro anémico por la lisis de eritrocitos.

B. SERIE LEUCOCITICA:

Cuadro 2. Valores promedio de la Serie Leucocítica para sajinos (*Tayassu tajacu*) muestreados en Lima e Iquitos.

Valores de la Serie Leucocítica.	LIMA		IQUITOS	
	Media	D.S.	Media	D.S.
Leucocitos (x 10 ³ /ul)	13.77	4.85	15.29	6.69
Neutrófilos:				
Abastados (%)	1.33	0.58	1.6	0.55
Segmentados (%)	48.27	7.20	23.64	12.51
Linfocitos (%)	50.64	6.96	69.09	11.23
Eosinófilos (%)	1.33	0.52	6.09	3.24
Monocitos (%)	0	----	1	----
Basófilos (%)	0	----	1	----
Plaquetas(trombocitos/ul)	338220	221760	167490	54390

En lo que se refiere a los valores de leucocitos, en el cuadro 2, los sajinos muestreados en Iquitos manifiestan mayor porcentaje con una mayor variación, esto puede deberse a que son animales jóvenes y por el mayor estrés de captura pues necesitaron ser capturados con redes y tranquilizados usando cerbatana, la captura se hace difícil cuando en un solo corral hay 2 animales que tienen mayor espacio para correr y atacar. El elevado porcentaje de linfocitos encontrado en Iquitos se respalda en Doxey (1987) quien menciona que para lechones la cantidad de linfocitos es mayor que en adultos, lo que podría respaldar estos resultados pues se tratan de animales de 6 a 8 meses de edad.

Mostraron también elevado porcentaje de eosinófilos, posiblemente porque no reciben tratamiento antiparasitario, así como trombocitopenia (menos de 2 plaquetas por campo).

Estos resultados se ven influenciados por una serie de factores:

La zona de crianza, mientras que en Lima (distrito de San Miguel) durante los meses de agosto y setiembre se registraba una T° mínima de 15° C y máxima de 18.5 ° C y una humedad máxima de 95 %, en Iquitos (Bosque Tropical Húmedo) presentaba una T° mínima de 21° C y T° máxima de 32°C durante esos mismos meses con una humedad promedio de 84 %. Sin embargo, Crandell (1964), Bodmer *et al* (1996), Sowls (1984) y Eisenberg (1989), manifiestan una gran variedad de habitats para sajino así como una buena adaptabilidad al cautiverio, sin que la temperatura ambiental sea crítica para ellos.

El sistema de crianza, incluyendo manejo, alimentación, finalidad de crianza y atención médica debido que en el Zoológico PATPAL de Lima, los animales están vigilados y reciben atención médica, están en contacto con el público lo que los hace más acequibles, la alimentación es más completa y cumple con los requerimientos nutricionales dadas por Wallach y Boever (1983). En Iquitos, el sistema de crianza que tiene recién un año, es más parecido al de su habitat natural, pues el manejo es mínimo, no reciben atención médica y su alimentación consta de yuca y frutas, además que son criados como recurso aprovechable para carne y piel. Los resultados obtenidos en Iquitos podrían ser los que se asemejen a los que se encontrarían en sajinos libres en su ambiente natural.

La edad, los valores hematológicos varían si son crías, jóvenes o adultos (Doxey, 1987) (Benjamin, 1991). En Lima, los sajinos muestreados tienen registro de nacimiento o ingreso, y son mayores de 1 año; sin embargo en Iquitos, en el Zocriadero BIOAM, no tenían registro de edad pues no todos estaban identificados, y en el Centro Piloto de Crianza del Majaz de la UNAP, sólo se nos permitió muestrear sajinos subadultos.

El estrés por manejo influye en la presentación de leucocitosis fisiológica.

La presencia de hemoparásitos, debido a la presencia de los vectores transmisores, pues en Iquitos existen murciélagos vampiros y moscas picadoras que son transmisores mecánicos del género *Trypanosoma* hallado en uno de los frotices.

C. VALORES HEMATOLOGICOS SEGÚN SEXO:

Cuadro 3 Valores Hematológicos promedio obtenidos según sexo en sajinos (*Tayassu tajacu*) criados en cautiverio en Lima.

Valores Hematológicos	MACHOS *		HEMBRAS*	
	Media	D.S.	Media	D.S.
Hemoglobina (g/dl)	16.31	1.73	14.79	1.22
Hematocrito (%)	33	5.7	36.83	2.23
Eritrocitos (x 10 ⁶ /ul)	5.312	1.04	6.64	1.78
Leucocitos (x 10 ³ /ul)	12.19	5.18	15.08	4.6
Neutrófilos:				
- Abastionados (%)	1	---	1.5	0.71
- Segmentados (%)	51.2	3.77	45.83	8.75
Linfocitos (%)	47.8	4.09	53	8.29
Eosinófilos (%)	1.67	0.58	1	---
Monocitos (%)	0	0	0	0
Basófilos (%)	0	0	0	0
Plaquetas (trombocitos/ul)	404840	322430	282710	42510
Pilas globulares	+++		+++	

MACHOS* = 5 sajinos machos mayores de 1 año.
HEMBRAS* = 6 sajinos hembras mayores de 1 año.

En el cuadro 3, se reportan los valores hematológicos de sajinos separados por sexo mayores de 1 año, muestreados en el zoológico PATPAL en Lima, para establecer si hubo diferencia debido al sexo. Podemos observar que los valores de hemoglobina son mayores en machos que en hembras mientras que a la inversa se manifiesta en los valores de hematocrito, en donde mayor variación se presenta en machos. En cuanto a los valores de eritrocitos y leucocitos, son las hembras las que tienden a una cuenta eritrocítica mayor así como leucocitosis, estos resultados promedios contradicen a Doxey (1987) y Benjamin (1991), que refieren que los machos manifiestan mayores valores en la serie eritrocítica, que las hembras, debido al efecto eritropoyético de la testosterona.

Las hembras mantienen el mayor porcentaje de linfocitos que neutrófilos pero con una mayor variación entre los valores. Los machos manifiestan menor porcentaje de linfocitos que neutrófilos y la variación entre sus valores es menor.

El recuento plaquetario en hembras presenta mínima variación en comparación con el recuento plaquetario de machos.

D. VALORES HEMATOLOGICOS COMPARATIVO CON REPORTES ANTERIORES:

Cuadro 4. Cuadro comparativo entre los valores hematológicos promedio de sajinos (*Tayassu tajacu*) hallados en Lima e Iquitos con los reportados en Norteamérica.

Valores Hematológicos.	LIMA (Media)	IQUITOS (Media)	Wallach <i>et al</i> , 1971 (Media)	Schalm <i>et al</i> , 1975 (Media)	ISIS Values 1997 (Media)
Hb (g/dl)	15.48	11.26	14.38	13.8	13.3
Ht (%)	35.09	32.64	42.75	45	38.6
Eritrocitos (x10 ⁶ /ul)	6.036	3.30	---	8.22	7.36
Leucocitos (x10 ³ /ul)	13.77	15.29	7.84	7.25	8.976
Neutrófilos:					
-Abastionados (%)	1.33	1.6	---	---	13
-Segmentados (%)	48.27	23.64	64	31.5	65
Linfocitos (%)	50.64	69.09	33	65.25	34
Eosinófilos (%)	1.33	6.09	1.5	1.25	2.1
Monocitos (%)	0	1	2	1.75	2.1
Basófilos (%)	0	1	0	0.25	0.8
Plaquetas: (trombocitos/ ul)	338220	167490	---	---	----

De los resultados promedio obtenidos en Lima, comparados con los valores hematológicos reportados por Wallach *et al* (1971), Schalm *et al* (1975) e ISIS Values (1997), se encuentran dentro de lo normal los valores de hemoglobina,

hematocrito, recuento diferencial de eosinófilos, monocitos y basófilos, así mismo el stress producido al momento de tranquilizarlos con bastón jeringa permitirían la presencia de leucocitosis fisiológica.

El valor de eritrocitos es en promedio disminuido, aunque dentro de los valores reportados por Isis Values (1997) y Schalm *et al* (1975), esto podría deberse a que tanto los animales jóvenes como adultos conviven en una misma área y se presenta bastante competencia por el alimento, lo que conllevaría a una anemia de tipo nutricional, o por la misma sedación según lo refiere Doxey (1987).

Al momento de hacer el recuento diferencial, se pudo observar la presencia de linfocitos pequeños, medianos y grandes, siendo en mayor porcentaje que los neutrófilos, tal como describe Schalm *et al* (1975) para dos hembras adultas, pero que contradice a Wallach *et al* (1971) y Fowler (1986) (con 4 animales muestreados) e ISIS Values (1997) (con 24 animales muestrados) en donde reportan mayor porcentaje de neutrófilos.

El recuento plaquetario se realizó por el método indirecto comparado en base al número total de leucocitos (Benjamin, 1991), es por eso que el número de plaquetas/ul se ve incrementado debido al mismo incremento de leucocitos, en algunos sajinos (Ver Apéndice 1).

En sajinos no hay reportes de recuento plaquetario, por lo que lo comparamos con el recuento plaquetario reportado por Doxey (1987) en cerdos donde el valor promedio de trombocitos/ul es de 400000, con valores menores de 250000 y mayores de 700000.

De los resultados promedio obtenidos en Iquitos, comparados con Wallach *et al* (1971), Schalm *et al* (1975) e ISIS Values (1997), se observa una marcada anemia pues los valores de hemoglobina, hematocrito y eritrocitos son muy bajos, mientras que los valores de leucocitos están elevados con una marcada linfocitosis y eosinofilia relativa.

De los resultados de valores hematológicos de la serie eritrocítica y leucocítica encontrados en un total de 22 sajinos (*Tayassu tajacu*) muestreados en Lima e Iquitos, son los valores hematológicos reportados en Lima los que se asemejan a los reportados en la literatura, mientras que los valores hematológicos reportados en Iquitos tienden a estar disminuidos en la serie eritrocítica e incrementados en la serie leucocítica y difieren de los encontrados en Lima.

V. CONCLUSIONES

Los valores hematológicos de 11 sajinos muestreados en el Zoológico PATPAL de Lima son en promedio similares a los reportados en Norteamérica, considerados como normales, y difieren de los obtenidos en Iquitos.

Los valores hematológicos de la serie eritrocítica de 7 sajinos del Zoocriadero BIOAM y de 4 sajinos del Centro Piloto de Crianza del Majaz en Iquitos están disminuidos, mostrando una marcada anemia, que difieren de los obtenidos en Lima y los reportados en Norteamérica. Así mismo los valores de leucocitos en los sajinos de Iquitos están elevados, mostrando un elevado porcentaje de linfocitos y eosinófilos en sangre debido a que son animales jóvenes y no reciben atención médica.

Existen varios factores que alteran los valores hematológicos reportados, como son: la zona de crianza, el sistema de crianza (especialmente la alimentación), edad, estrés por manejo y la presencia de hemoparásitos.

La presencia de hemoparásitos del género *Trypanosoma* en el frotis sanguíneo de un sajino del Zoocriadero BIOAM en Iquitos, manifestó en su hemograma, anemia hemolítica, trombocitopenia y leucocitosis; con este hallazgo, la especie *Tayassu tajacu* (sajino) se convierte en uno más de los hospederos definitivos para este hemoparásito.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar programas de evaluación sanitaria, los cuales incluyan inicialmente análisis de sangre (hemograma) en sajinos criados en cautiverio, como en cualquier especie doméstica, por lo menos una vez al año, por lo que al tener un patrón, se permitiría descartar enfermedades (infecciosas y parasitarias) así como descompensaciones nutricionales, sobretodo para tener animales más saludables para la producción de piel y carne.

VII. LITERATURA CITADA

1. **Aquino, R. 1978.** Observaciones sobre el sajino (*Tayassu tajacu*) en áreas del Jenaro Herrera y en cautiverio. Boletín Técnico N° 2. Proyecto de Asentamiento Rural Integral Jenaro Herrera. Iquitos, Perú. 14 p.
2. **Aquino, R. 1980.** Resultados preliminares sobre la crianza de animales silvestres. Informe Técnico. Jenaro Herrera, Loreto-Perú. Pp 3, 6-9.
3. **Benjamin, M. 1991.** Manual de patología clínica en Veterinaria. Noriega Editores. Pp 9 - 129. Editorial LIMUSA. México.
4. **Berlin, O.P. y J.L. Patton. 1979.** La clasificación de los Mamíferos de los Aguaruna de Amazonas, Perú. Pp 10-12. Universidad de California. Berkeley, California-EEUU.
5. **Bodmer, R. 1986.** Reporte de Campo: Tipos de Comidas de los Ungulados de América. Pp 2-3,7. Iquitos, Perú.
6. **Bodmer, R. , T. Fang y L. Moya. 1988.** Estudio y manejo de los Pecaries (*Tayassu tajacu* y *Tayassu pecari*) en la Amazonía Peruana. En: "Matero" Organo de Difusión Científica. Año 1. N° 2. Pp 18-25. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
7. **Bodmer, R., L. Moya y T. Fang. 1990.** Proyecto: Manejo de "Sajino" y "Huangana" en la Amazonía Peruana. Pp 1-3. Iquitos, Perú.
8. **Bodmer, R., R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. Fang y N. Gottdenker. 1996.** Reporte: Evaluando el uso sostenible de Pecaries en el Nor-Oriente del Perú. Pp 1-7; 66-67. University of Florida- Tropical Conservation & Development Program. Department of Wildlife Ecology & Conservation. Iquitos, Perú.

9. **Bodmer, R., R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. Fang y N. Gottdenker. 1997.** Manejo y uso sustentable de Pecaries en la Amazonía Peruana. Pp 7-8. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN). Quito, Ecuador.
10. **Crandell, L.S. 1964.** Artiodactyla. In Crandell, L.S (ed.): The management of wild mammals in captivity. Pp 521-530. The University of Chicago Press. Chicago.
11. **Daniel, W. 1996.** Bioestadística, base para el análisis de las ciencias de la salud. Grupo Noriega Editores. 3era edición. Pp 39-52. Editorial LIMUSA S.A. México.
12. **Davis, J.W. y R.C. Anderson. 1971.** Diseases of wild mammals. Pp 309-310. Iowa State University Press. Iowa.
13. **Doxey, D.L. 1987.** Patología clínica y procedimientos de diagnóstico en Veterinaria. Pp 185-194. Editorial El Manual Moderno S.A. México.
14. **Eisenberg, J.F. 1989.** Order Artiodactyla. In: Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Vol. 1. Pp 318-321. The University of Chicago Press. Chicago and London.
15. **El Peruano. 1998.** Diario Oficial del Perú. Ley RM 0085-98-AG con fecha 28 de Febrero de 1998.
16. **Fowler, M.E. 1986.** Zoo & Wild Animal Medicine. Second Edition. Pp 964 - 967. W.B Saunders Company. Denver, Colorado.
17. **Fowler, M.E. 1993.** Zoo & Wild Animal Medicine, Current Therapy 3. Pp 513-521. W.B Saunders Company. Denver, Colorado.
18. **Gottdenker, N., R. Bodmer y P. Puertas. 1997.** Ecología reproductiva de Tayassu pecari y Tayassu tajacu en la Amazonía Peruana. En: Manejo de Fauna Silvestre de la Amazonía. University of Florida UNDP/GEF, Instituto de Ecología. Pp 313-318. Editado e Impreso en La Paz, Bolivia.
19. **Grimwood, I.R. 1968.** Notes on the distribution and status of some Peruvian Mammals. Special Publication # 21. Pp 65. American Comité for International Wild Life Protection and New York Zoological Society. Bronx, New York, USA.
20. **Griner, L.A. 1983.** Pathology of zoo animals (Tayassuidae). Pp 498-500. Zoological Society of San Diego. San Diego, California.
21. **Gutiérrez, T. 1982.** Observaciones ecológicas y ensayos en zocriaderos de "sajino" (Tayassu tajacu). En: Investigación y utilización racional de la Fauna Silvestre del Bosque Tropical Húmedo. Editado por S. MOLLER-HERGT, Comité Nacional del Programa El Hombre y la Biósfera. Pp 70-118.
22. **ISIS VALUES. 1997.** Clinical Pathology Records Report- ISIS/ In- House Reference Values. Mammals.

23. **Lochmiller, R.L., E.C. Hellgren y W.E. Grant. 1984.** Selected aspects of collared peccary (*Dicotyles tajacu*) reproductive biology in a captive Texas herd. *Zoo Biology* 3. Pp 145-149. Texas, USA.
24. **Merck y Co. 1988.** El Manual Merck de Veterinaria. Pp 1019 - 1022. Ediciones Centrum Técnicas y Científicas S.A. Madrid, España.
25. **Ministerio de Agricultura y Alimentación; ORDELORETO. 1980.** Resúmenes: Seminarios sobre proyectos de investigación ecológica para el manejo de los recursos naturales renovables del Bosque Tropical Húmedo. Pp 205. Iquitos, Perú.
26. **Schalm, O.W., N.C. Jain y E.J. Carroll. 1975.** *Veterinary Hematology*. 3era. Edition. Pp 272, 277. Lea & Febiger Edition. Philadelphia, USA.
27. **SENAMHI. 1999.** Página web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Reporte de Temperaturas ambientales máxima y mínima, y Humedad relativa durante el año 1999 en Lima e Iquitos.
28. **Sokal, R. y J. Rohlf. 1984.** Introducción a la bioestadística. Pp 26-38. Editorial Reverté. Barcelona, España.
29. **Soulsby, E.J. 1987.** Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7ª edición. Pp 520-541. Editorial Interamericana. México.
30. **Sowls, L.K. 1984.** *The Peccaries*. University of Arizona Press. Tucson, USA.
31. **Walker, E.P. 1964.** Suidae and Tayassuidae. In Walker, E.P. *et al* (eds): *Mammals of the world*. Vol. II. Pp 1365-1366. The Johns Hopkins Press. Baltimore, USA.
32. **Wallach, J.D., W.C. Russell y K. Herman. 1971.** The normal hematology and serum chemistry of the collared peccary. *J. Zoo Anim. Med.* 2: 31.
33. **Wallach, J.D. y W.J. Boever. 1983.** Diseases of exotic animals, medical and surgical management. Pp 631-652. W.B Saunders Company. Denver, Colorado.
34. **Well, E.A. y W.H. Lumsden. 1971.** Trypanosomiasis. In Davis, J. and R.C. Anderson (eds) : *Parasitic diseases of Wild Mammals*. Pp 309-325. The Iowa State University Press. Ames, Iowa.

VIII. APENDICE

Apéndice 1. Hemograma completo de 11 sajinos* (*Tayassu tajacu*) criados en el Zoológico PATPAL en Lima.

Animal N°	46	28	56	26	10	16	25	45	30	32	19
Sexo	M	M	H	M	M	M	H	H	H	H	H
Valores											
Hb (g/dl)	13.43	17.90	16.61	16.50	17.39	16.35	13.09	14.35	14.76	14.28	15.65
Ht (%)	23	35	40	37	34	36	35	35	35	37	39
Eritrocitos (x10 ⁶ /ul)	3.49	5.56	5.84	5.95	5.60	5.96	6.64	7.02	5.17	5.92	9.95
Leucocitos (x 10 ³ /ul)	16.5	19.05	22.0	8.35	8.50	8.55	12.9	19.85	12.3	11.8	11.65
Neutrófilos%:											
Abastonado	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
Segmentado	51	49	31	52	47	57	41	52	46	55	50
Linfocitos %	47	49	68	46	54	43	55	48	54	45	48
Eosinófilos %	1	2	1	2	0	0	1	0	0	0	1
Monocitos %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Basófilos %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plaquetas:											
Trombocitos/ul	559350	922020	349800	171180	194650	176990	248970	319590	258300	273760	245820
Pilas glob.	+++	+	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++	+++

* Sajinos adultos mayores de 1 año de edad (adultos).

Apéndice 2. Hemograma completo de 7 sajinos* (*Tayassu tajacu*) criados en cautiverio en el Zoológico BIOAM en Iquitos.

N° animal Sexo	10 M	n.i. M	n.i. M	n.i. M	9 M	n.i. H	n.i. M
Valores							
Hb (g/dl)	10.65	9.80	10.61	11.24	9.99	11.21	11.35
Ht (%)	34	20	33	36	30	30	32
Eritrocitos (x10 ⁶ /ul)	2.12	2.05	2.15	3.83	3.80	4.12	4.43
Leucocitos(x10 ³ /ul)	23.9	28.25	13.35	20.5	10.2	13.45	19.25
Neutrófilos:							
Abastonado %	2	0	0	0	1	2	0
Segmentado %	16	20	14	35	24	40	50
Linfocitos %	75	72	76	63	73	50	46
Eosinófilos %	6	9	8	1	1	8	4
Monocitos %	0	0	1	1	0	0	0
Basófilos %	1	0	0	0	1	0	0
Plaquetas:							
(trombocitos/ul)	107550	96050	263000	235750	138720	207130	215600
Pilas globulares	++	--	++	++	++	++	++

* Sajinos juveniles mayores de 8 meses de edad.

Apéndice 3. Hemograma completo de 4 sajinos* (*Tayassu tajacu*) criados en cautiverio en el Centro Piloto de Crianza del Majaz de la UNAP en Iquitos.

Nº animal Sexo	1 M	2 M	3 M	4 M
Valores				
Hb (g/dl)	12.98	12.46	12.09	11.43
Ht (%)	39	39	36	30
Eritrocitos (x10 ⁶ /ul)	4.20	4.25	3.20	2.15
Leucocitos(x10 ³ /ul)	8.75	8.35	9.90	12.3
Neutrófilos:				
Abastonado %	0	2	1	0
Segmentado %	19	12	14	16
Linfocitos %	77	78	73	77
Eosinófilos %	4	8	11	7
Monocitos %	0	0	0	0
Basófilos %	0	0	1	0
Plaquetas:				
(trombocitos/ul)	141750	132770	156420	147600
Pilas globulares	+++	+++	+++	+++

* Sajinos juveniles de 6 meses de edad.

Apéndice 4. Medidas* de Trypanosoma sp. encontrados en frotis sanguíneo de un sajino criado en Iquitos.

Medida Ocular Micrométrico (u)	Factor de Multiplicación A 100X	Longitud Total (u)
14	1.11	15.54
16	1.11	17.76
16	1.11	17.76
17	1.11	18.87
20	1.11	22.20
17	1.11	18.87
20	1.11	22.20
16	1.11	17.76
18	1.11	19.98
17	1.11	18.87

*Se midieron 10 hemoparásitos del género Trypanosoma al azar, de los cuales nos da un promedio de longitud total en micras de 18.98 u. Presentaba kinetoplasto subterminal, flagelo libre largo y membrana ondulante notoria.

Figura 1. Toma de muestra de sangre de sajino por venipuntura en la vena cefálica.



Figura 2. Trypanosoma sp. hallado en frotis sanguíneo (tinción Wright) de un sajino.

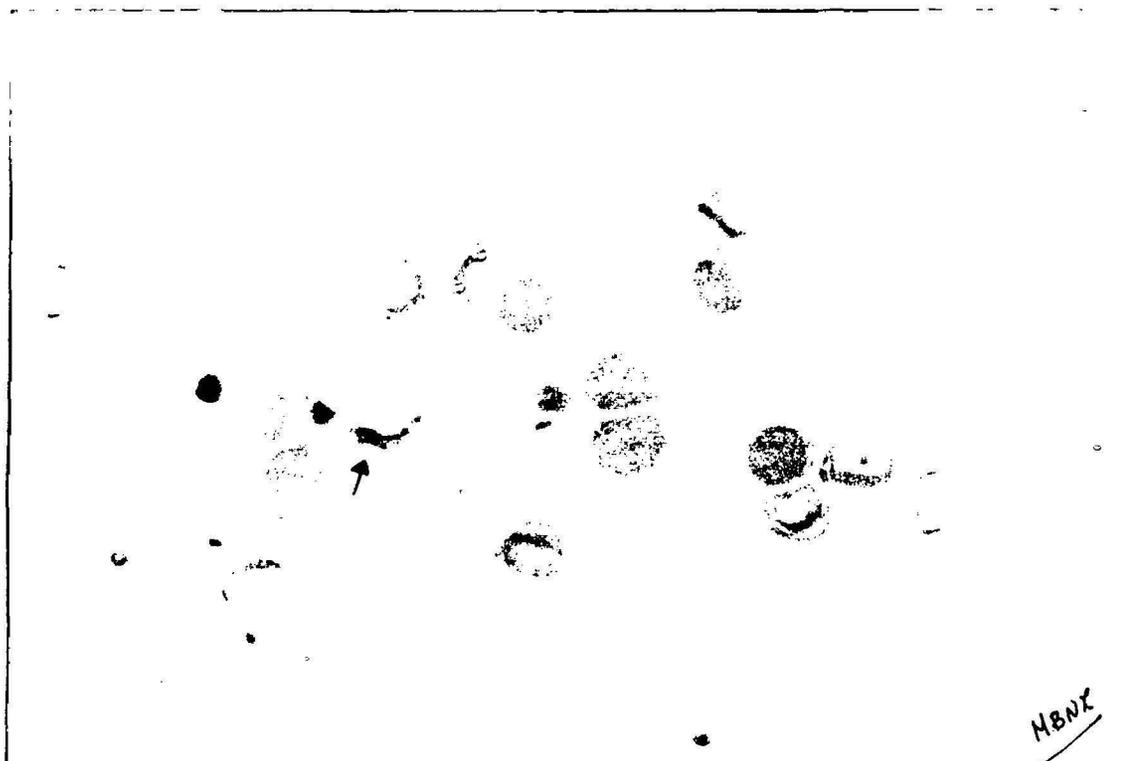


Figura 3. Disposición de los eritrocitos de sajino en forma de pilas globulares.

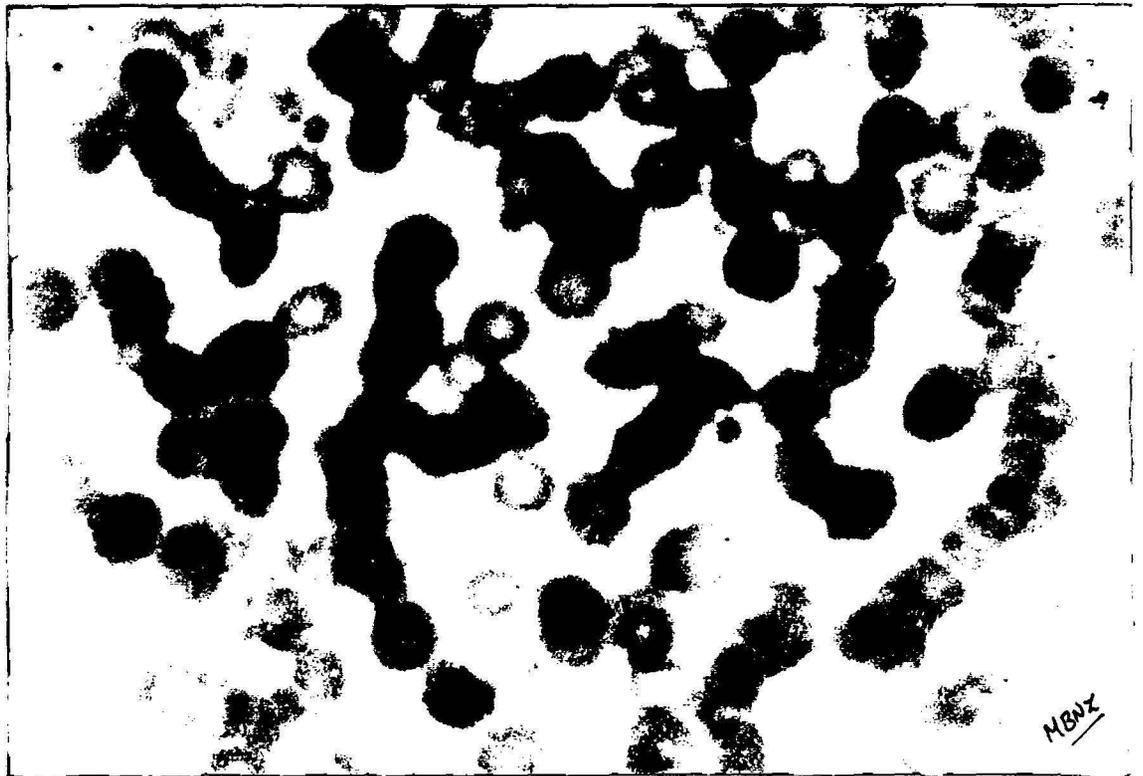


Figura 4. Neutrófilo y linfocitos en sangre de sajino (*Tayassu tajacu*).



Obsérvese la presencia de linfocitos grandes y pequeños, así también no se observa bien la segmentación de los neutrófilos.