

61
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**" VALORES DE REFERENCIA DEL HEMOGRAMA EN
EL MURCIBLAGO ZAPOTERO (Artibeus jamaicensis)
EN VIDA LIBRE "**

**TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA PRACTICA
PROFESIONAL SUPERVISADA**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA :

MARIA ALEJANDRA HERNANDEZ RODRIGUEZ

**ASESORES MVZ. JORGE PAREDES GONZALEZ
MVZ. LUIS NUÑEZ OCHOA
MVZ. ALBERTO PARAS GARCIA
MVZ. ENRIQUE YARTO JARAMILLO**



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**"VALORES DE REFERENCIA DEL HEMOGRAMA EN EL MURCIÉLAGO
ZAPOTERO (*Artibeus jamaicensis*) EN VIDA LIBRE"**

EN LA MODALIDAD DE:

MEDICINA, MANEJO Y CIRUGÍA DE FAUNA SILVESTRE

PRESENTADO ANTE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

DE LA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

FOR:

MARÍA ALEJANDRA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

ASESORES:

M.V.Z. JORGE PAREDES GONZÁLEZ

M.V.Z. LUIS NUÑEZ OCHOA

M.V.Z. ALBERTO PARÁS GARCÍA

M.V.Z. ENRIQUE YARTO JARAMILLO

MÉXICO, D.F., MARZO 1996.

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
EXAMENES PROFESIONALES**

Oficio No. 63



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Ciudad Universitaria, D. F., a 26 de Febrero de 1996.

Fecha de Examen Profesional
8/03/96

A los miembros del jurado No: PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
Presente.

Por ser usted integrante del jurado de examen profesional del alumno HERNANDEZ RODRIGUEZ MARIA ALEJANDRA solicito atentamente le revise el trabajo de tesis, para que agregue sus puntos de vista y le dé su aprobación sin modificaciones, en un plazo no menor de 3 días ni mayor de 20. (Artículo 18, Reglamento de Exámenes Profesionales, F.M.V.Z.).

PRESIDENTE MVZ. LUIS PRADITOS P. Modificaciones con() sin(X) 25/2/96
Firma y fecha de recepción [Firma] Firma y fecha de aprobación [Firma]

VOCAL MVZ. PATRICIA REYES GOMEZ Modificaciones con() sin(X) 5/3/96
Firma y fecha de recepción [Firma] Firma y fecha de aprobación [Firma]

SECRETARIO MVZ. ACLAINDIA LEWY SANCHEZ Modificaciones con() sin(X) 01/03/96
Firma y fecha de recepción [Firma] Firma y fecha de aprobación [Firma]

SUPLENTE _____ Modificaciones con() sin()
Firma y fecha de recepción _____ Firma y fecha de aprobación _____

SUPLENTE _____ Modificaciones con() sin()
Firma y fecha de recepción _____ Firma y fecha de aprobación _____

Título del Tema Trabajo Final de la Práctica Profesional Supervisada

Valores de referencia en el hemograma del murciélago zapoteco
(Artibeus fuscicaudatus) en vida libre

Asesorado por:
MVZ. JORGE PAREDES GONZALEZ
MVZ. LUIS NUÑEZ OCHOA
MVZ. ALBERTO PARAS GARCIA
MVZ. ENRIQUE YARRO JARAMILA

Aprobación final del Asesor:

[Firma]
[Firma]
[Firma]

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
JEFE DE LA DIVISION

DR. ALFONSO N. BAÑOS CRESPO

DEDICATORIAS

A mis queridos padres el Sr. Amado Hernández V. y la Sra. Clara Eugenia Rodríguez M., que me dieron lo más grande del mundo que es la vida; y todo su amor y esfuerzo para llegar a la culminación de ésta carrera que es más suya que mía.

A mi "morenazo" M.V.Z. Edgar A. Cervantes Camarillo, que me ha dado amor, cariño, comprensión; y gracias por esos momentos tan alegres y divertidos que hemos tenido.

A las familias Hernández, Rodríguez, Cervantes Camarillo que me han apoyado en mi vida y mi carrera.

Al M.V.Z. Jaime Lozada y el M.V.Z. Aarón Ojeda por la disposición de su tiempo para enseñarme los secretos de la fauna silvestre.

A mis hermanos Amado y Andres por formar parte de mi familia.

A mis queridas amigas "María" Julieta Méndez Ruiz y "María" Teresa Reynoso Rocio, por hacer que todos los días fueran alegres y divertidos; y ser cómplices en todo.

Al personal Médico Veterinario y Técnico del Zoológico San Juan de Aragón por haberme abierto las puertas a este mundo maravilloso que es la Fauna Silvestre.

A mis compañeros de P.P.S.: Susana, Aurora, Mary Flor, Javier y Jorge.

RECONOCIMIENTOS

Al equipo humano que se formó para la captura: Frank Carlos Camecho y esposa, M.V.Z. Alberto Parás García, M.V.Z. Jorge Paredes González, Ing. Víctor Hugo Escoto, M.V.Z. Carlos Olivera, P.M.V.Z. Bibiana Cortés y el Técnico Miguel.

Un total agradecimiento al Parque Zoológico Africam Safari por dar todo el material utilizado para el muestreo y captura de los murciélagos.

Al M.V.Z. Jorge Paredes González por haberme llevado de la mano con este trabajo aportando ideas, bibliografía y la conexión con otras personas relacionadas con los murciélagos, y por no dejarme perder la paciencia en ciertos momentos.

Al M.V.Z. Alberto Parás García por permitir que se procesaran las muestras en su laboratorio y por su ayuda en las mismas que fue muy valiosa.

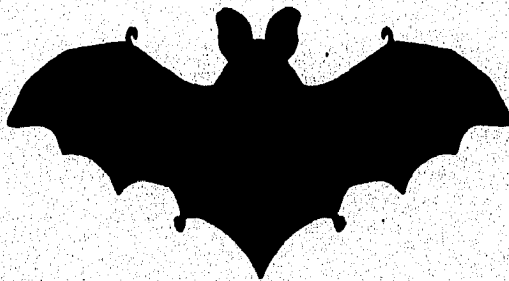
Al Biol. Rodrigo Vargas Yáñez, por darnos su apoyo en la realización de la captura dentro de la cueva del Saltire.

Al M.V.Z. Luis Nuñez Ochoa por el interés y apoyo a la realización de este trabajo y su valiosa ayuda para la interpretación de los resultados de los hemogramas.

Al H. Jurado por sus conocimientos aportados para la culminación de éste trabajo.

Un agradecimiento especial a la familia Camarillo Soto por haberme permitido el uso de su computadora.

**"VALORES DE REFERENCIA
EN EL HEMOGRAMA DEL
MURCIELAGO ZAPOTERO
(*Artibeus jamaicensis*) EN VIDA
LIBRE"**



PMVZ MARIA ALEJANDRA HERNANDEZ RODRIGUEZ

CONTENIDO

| | |
|---------------------------|-----------|
| Resumen | 1 |
| Introducción | 2 |
| Objetivo | 3 |
| Material | 4 |
| Métodos | 5 |
| Resultados | 12 |
| Tablas | 13 |
| Discusión | 20 |
| Conclusiones | 23 |
| Apéndices | 24 |
| Bibliografía | 27 |

RESUMEN

HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ MARÍA ALEJANDRA: "Valores de referencia del Hemograma en el Murciélago Zapotero (*Artibeus jamaicensis*) en vida libre": P.P.S. en la modalidad de Medicina, Manejo y Cirugía de Fauna Silvestre. (Bajo la supervisión de: M.V.Z. Jorge Paredes González, M.V.Z. Luis Nuñez Ochos, M.V.Z. Alberto Parás García y el M.V.Z. Enrique Yarto Jaramillo).

Se capturaron 40 murciélagos *Artibeus jamaicensis* en la cueva del Salitre localizada en el municipio de Emiliano Zapata, Mor., donde se colectaron las muestras sanguíneas, el procedimiento se realizó en un laboratorio en donde se determinaron hematocrito, hemoglobina, concentración globular media de hemoglobina, proteínas plasmáticas, leucocitos y el conteo diferencial. La obtención de datos con respecto a estos animales en cuestiones clínicas es limitada. Se consultó literatura y revistas de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Biomédicas, Facultad de Ciencias, Centro de Ecología (U.N.A.M.); igual que la información recibida a lo largo de dos años de colonias de *Artibeus jamaicensis* mantenidas en cautiverio en el Parque Zoológico Africam Safari. Las hematologías se vieron influidas por la liberación de catecolaminas y adrenocorticoesteroides resultantes del manejo realizado, provocando variaciones en las células sanguíneas. Los valores de eosinófilos en varios animales resultaron elevados por la presencia de microfilarias e infestación de ectoparásitos. Los valores sanguíneos obtenidos en este trabajo servirán como fuente de referencia para evaluar al murciélago zapotero (*Artibeus jamaicensis*) en libertad y a las colecciones mantenidas en cautiverio.

INTRODUCCIÓN

El murciélago zapotero (*Artibeus jamaicensis*) originario de México pertenece al orden Chiroptera; suborden Microchiroptera; familia Phyllostomatidae; subfamilia Stenoderminae; género *Artibeus* sp.; especie *A. jamaicensis* (5, 7, 10, 21, 25, 26).

Los murciélagos *Artibeus jamaicensis* son básicamente frugívoros, y morfológicamente tienen ciertas características descritas por otros autores (5, 25). La distribución de la subespecie *A. j. triomylus* es en tierras tropicales y bajas del oeste de México, desde Sinaloa de Leyva, a 50 km. al este de Los Mochis, Sin., hacia el sur a través de los estados de Durango, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Morelos y Guerrero (7, 25, 26).

La información respecto a los murciélagos *Artibeus jamaicensis* es muy limitada (17). El mínimo de animales silvestres empleados para obtener datos fisiológicos o de otro tipo, generalmente es restringido, ya que la frecuencia y el muestreo sistemático puede poner en riesgo la vida de los animales durante el manejo (1).

Hoy en día se cuenta con el apoyo del laboratorio como valiosa herramienta para llegar al diagnóstico o la rectificación del mismo, por lo que es necesario contar con los parámetros de referencia de cada especie (14).

OBJETIVO

- **Obtener los valores de referencia del hemograma del murciélago zapotero (*Artibeus jamaicensis*) en vida libre.**

MATERIAL

- Equipo de campo utilizado (ver Apéndice I).
- Material biológico: Cuarenta murciélagos zapoteros (*Artibeus jamaicensis*) en vida libre aparentemente sanos.
- Material de Laboratorio: El utilizado por las técnicas estándar manuales en hematología.

| <u>ANALITO</u> | <u>MÉTODO</u> | <u>INSTRUMENTO</u> | <u>MODELO</u> |
|---------------------------|---------------------|--|------------------------------|
| Eritrocitos | Cortes manual | Hemocitómetro | Superior (Mén.) |
| Hematocrito | Microhematocrito | Centrífuga y Lector pMicrohematocrito | Sohbet P-200 PL-17 (Mén.) |
| Hemoglobina | Cianmetahemoglobina | Espectrofotómetro | Spectronic 200 |
| Proteínas Totales | Refractometría | Refractómetro | Atago URC- PN |
| Leucocitos | Cortes manual | Hemocitómetro | Superior (Mén.) |
| Diferencial Leucocitos | Frotis sanguíneo | DW-Quick Microscopio compuesto | Sigma (Mén.) Olympus |

Los resultados se darán de la siguiente manera:

| | |
|--|---------------------|
| Eritrocitos | $\times 10^{12}/L$ |
| Hematocrito (Ht) | L/L |
| Hemoglobina (Hb) | g/L |
| Volumen globular medio (VGM) | fL |
| Concentración globular media de hemoglobina (CGMH) | g/L |
| Leucocitos | $\times 10^9/L$ |
| Diferencial de leucocitos | $\times 10^9/L$ y % |
| Proteínas totales | g/L |

MÉTODOS

Se capturaron cuarenta murciélagos *Artibeus jamaicensis* en la cueva del Salitre localizada en el municipio de Emiliano Zapata, Mor., al sur de la ciudad de Cuernavaca, aproximadamente a 3 km. de Tetecalita (Fig. 1). Las coordenadas son 99° 11' 28" de longitud oeste y 18° 45' 00" de latitud norte y una altitud de 1142 msnm. La región presenta un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano y con poca oscilación térmica (11).

Se procuró no provocar disturbios en la cueva y se trató de capturar los murciélagos lo más rápido posible permaneciendo el menor tiempo en la misma. Se midieron los parámetros físicos de la cueva (temperatura y humedad relativa).

La captura se realizó elevando una red mariposera telescópica a la entrada de posibles nichos, y una vez ocupada de murciélagos se bajó para realizar una inspección rápida y liberación de los murciélagos de diferentes géneros. Posteriormente fueron depositados en las bolsas de captura conforme a la Fig. 2.

Una vez completado el número de animales se llevaron a la superficie, bajo una sombra (colocada anticipadamente), donde se inició el muestreo:

1. Se sacó al animal de la bolsa de captura: Se introdujo la mano con guantes de cirujano y carnaza en la bolsa, tomando un individuo de manera que las alas quedaran pegadas hacia su cuerpo. Al mismo tiempo se comenzó a llenar la hoja de registro-colección (Apéndice II) (La hoja incluye coprocultivo colección de ectoparásitos, región de colecta y grado de infestación donde los resultados obtenidos no se incluyen en éste trabajo).

2. Se identificó cada individuo con collares que presentaban diferentes colores en el mismo, indicándonos la siguiente numeración :

Negro = 0

Amarillo = 4

Gris = 8

Bianco = 1

Rojo = 5

Morado = 9

Azul = 2

Naranja = 6

Verde = 3

Rosa = 7

3. Colección de sangre: Se obtuvo de la vena radial a nivel medio del húmero situada en el propatagio de las membranas de las alas (9, 16). Se hizo punción con la aguja del No. 27 x 16 mm colectándose la sangre por goteo directamente con los microtainers, el total de muestra por cada individuo fue como mínimo de 0.2 ml y como máximo 0.3 ml¹. Se colectó en tubos microtainers con EDTA K₂ seco, mezclándolo suavemente para evitar la hemólisis de la muestra (4, 22, 24).

¹ Paredes González, Jorge. Comunicación personal. Parque Zoológico Africam Safari. Vallesquillo, Pae. 1996.

4. Identificación de muestras: A cada muestra se le colocó una etiqueta con el número del animal y se colocaron en una hielera con refrigerantes manteniendo una temperatura entre 4 y 9°C hasta llegar al laboratorio.
5. Se obtuvo la temperatura del animal por medio de un termómetro digital directamente del recto.
6. Se verificó estado reproductivo: En las hembras se realizó palpación para determinar gestación; y en los machos por la posición de los testículos (escrotados o no escrotados).
7. Pesaje: Se colocó al animal en un recipiente de plástico, el cual fue puesto sobre una báscula digital, posteriormente se sustrajo del recipiente.
8. Colocación del animal en la caja de transporte con las dimensiones especificadas en la Fig. 3^{*}.

Los resultados del diferencial de leucocitos en los frotis sombreados en la Tabla I, no se consideraron para calcular los valores de referencia por falta de una segunda observación del patólogo clínico.

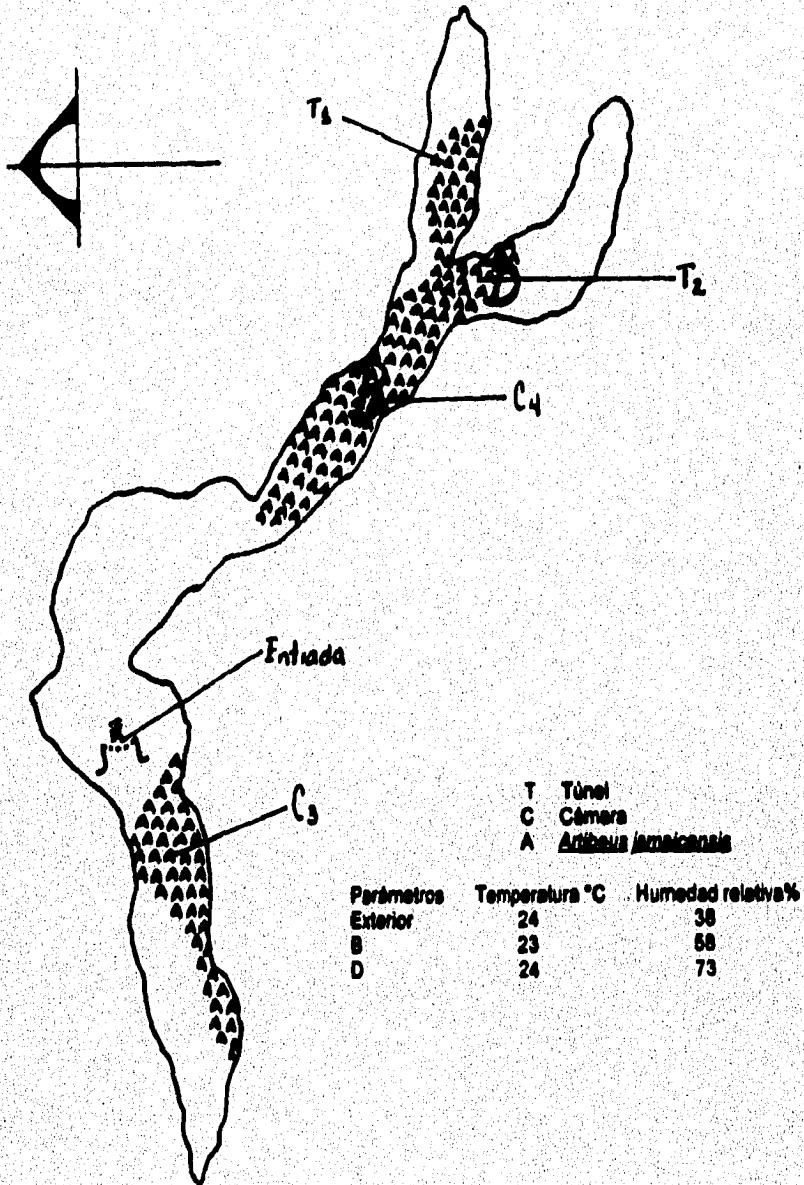
Por cada uno de los anlitos se calculó la media y desviación estándar, para obtener los valores de referencia con la media \pm dos desviaciones estándar para tener un 95% de confiabilidad (15). Con el fin de obtener valores de tendencia central más adecuados se efectuó un análisis estadístico de distribución

* Paredes González, Jorge. Comunicación personal. Parque Zoológico Africam Safari, Valsequillo, Pue. 1996.

de frecuencias de los resultados individuales (Tabla II), se graficó en percentiles eliminando el 2.5% de los valores inferiores y de los valores superiores para lograr una distribución de frecuencias más simétrica (Tabla III) (8, 15, 20, 23).

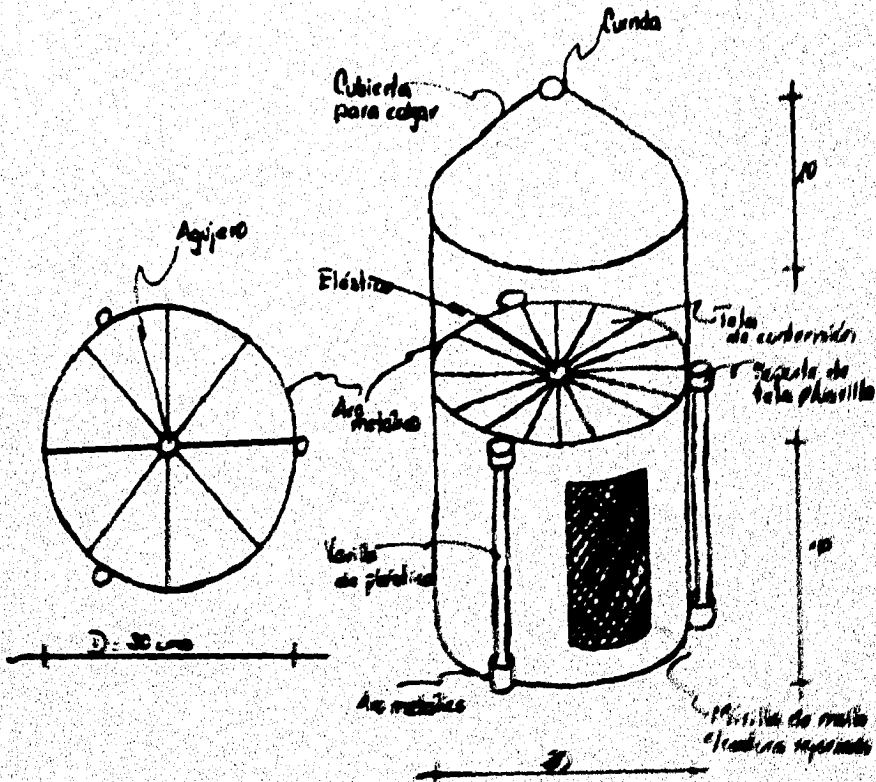
Para sacar un rango aproximado de peso sólo se tomaron el de las hembras que no estaban gestantes aparentemente y los machos.

Fig. 1. Cueva del Salitre, Emiliano Zapata, Mor.



(Tomado de Hoffman, A. Manual de Bioespeleología. U.N.A.M. 1986, p. 129)

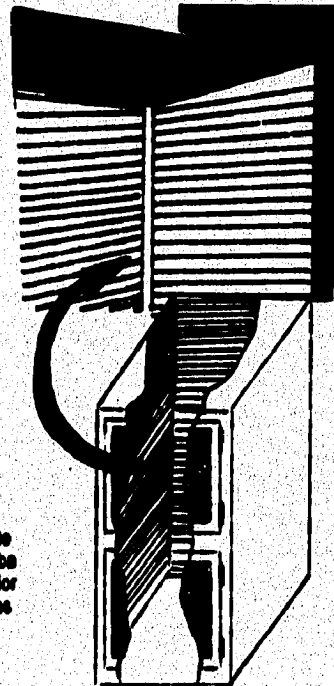
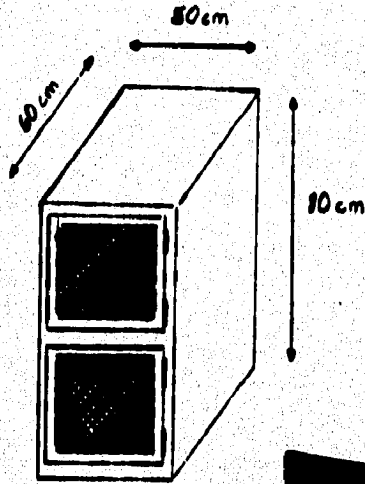
Fig. 2. Estructura de la bolsa de captura y transporte para murciélagos.



El material de la bolsa es de polietileno blanco, más ardores cuando y durante su uso. En el interior no debe haber cables. La tela de cubertería debe estar limpia y el agujero de la bolsa por muy grande (para evitar que los animales escapen). Las medidas de los módulos serán un diámetro interno de 114". El asa metálica es un soporte tipo cadena de aluminio galvanizado, calibre 8/16.

Modelo construido por Ing. Oscar P. Pérez, Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay.

Fig. 3. Dimensiones de la caja de transporte de murciélagos.



Las paredes internas son ranuradas de aproximadamente $1/4"$ a $1/2"$ de distancia una de otra, se extienden de arriba hacia abajo así como en las esquinas. En la parte superior interna de la caja lleva una malla de alambre. Las ranuras no permiten que los murciélagos escalen sobre las superficies lisas.

RESULTADOS

Los resultados del hemograma por analito de cada uno de los murciélagos *Artibeus jamaicensis* se encuentran en la Tabla I.

Los valores de referencia que se establecieron de cada analito se muestran en la Tabla IV.

La temperatura y humedad relativa del interior de la cueva del Salitre donde fueron capturados los animales se encuentran en la Fig. 1

Los resultados del peso, la cantidad de sangre colectada y la temperatura rectal de los murciélagos *Artibeus jamaicensis* se encuentran en el Apéndice III.

TABLA I. Valores del hemograma de 45 microfilgas *Artibeus jamaicensis*.

| No. de animal | No. de collar | Ht L/L | Hb g/L | CGMH g/L | Pl g/L | G.B. x 10 ⁹ /L | N.S. x 10 ⁹ /L | N.S. % | Linf. x 10 ⁹ /L | Linf. % | Mon. x 10 ⁹ /L | Mon. % | Eos. x 10 ⁹ /L | Eos. % |
|------------------|---------------|--------|--------|----------|--------|---------------------------|---------------------------|--------|----------------------------|---------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|
| 1 | 51 | 0.5 | 188 | 338 | 69 | 6.25 | | | | | | | | |
| 2 | 52 | 0.55 | 185 | 336 | 66 | 7.2 | | | | | | | | |
| 3 | 53 | 0.51 | 170 | 334 | 71 | 6.35 | | | | | | | | |
| 4 | 54 | 0.56 | 197 | 351 | 66 | 6 | | | | | | | | |
| 5 | 55 | 0.55 | 227 | 413 | 65 | 15.30 | | | | | | | | |
| 6 | 56 | 0.51 | 172 | 338 | 71 | 7.86 | | | | | | | | |
| 7 | 57 | 0.54 | 167 | 309 | 69 | 4.71 | | | | | | | | |
| 8 | 58 | 0.55 | 176 | 319 | 66 | 5.75 | | | | | | | | |
| 9 | 59 | 0.55 | 183 | 333 | 65 | 5.75 | | | | | | | | |
| 10* | 60 | 0.52 | 159 | 305 | 65 | 8.4 | | | | | | | | |
| 11 | 61 | 0.55 | | | 71 | 4.6 | | | | | | | | |
| 12 | 62 | 0.53 | 203 | 383 | 72 | 4.6 | | | | | | | | |
| 13 | 63 | 0.55 | 208 | 381 | 66 | 3.45 | | | | | | | | |
| 14 ^{ab} | 64 | 0.54 | 183 | 339 | 74 | 9.85 | 2.51 | 26 | 4.73 | 49 | 0.1 | 1 | 2.32 | 24 |
| 15 | 65 | 0.57 | 212 | 372 | 69 | 5.14 | 1.34 | 28 | 1.54 | 30 | 0 | 0 | 2.26 | 44 |
| 16 ^{ab} | 66 | 0.56 | 201 | 359 | 72 | 5.25 | 1.15 | 22 | 2.62 | 50 | 0 | 0 | 1.47 | 28 |
| 17 ^{ab} | 67 | 0.54 | 208 | 385 | 78 | 3.85 | 1.97 | 54 | 0.88 | 24 | 0.07 | 2 | 0.37 | 10 |
| 18 ^{ab} | 68 | 0.55 | 183 | 333 | 76 | 3.78 | 1.88 | 50 | 1.85 | 44 | 0.88 | 2 | 0.15 | 4 |
| 19 | 69 | 0.55 | 154 | 280 | 72 | 2.89 | 0.87 | 30 | 1.5 | 52 | 0 | 0 | 0.52 | 18 |
| 20* | 70 | 0.51 | 184 | 381 | 69 | 4.3 | 1.83 | 38 | 1.72 | 40 | 0.13 | 3 | 0.82 | 19 |
| 21 | 71 | 0.53 | | | 84 | | | 46 | | 44 | | 4 | | 2 |
| 22 | 72 | 0.52 | 217 | 418 | 72 | 5.95 | 2.14 | 36 | 2.86 | 48 | 0 | 0 | 0.95 | 16 |

Ht = hematocrito

Hb = hemoglobina

CGMH = Concentración globular
media de hemoglobina

G.B. = leucocitos

N.S. = neutrófilos segmentados

N.B. = neutrófilos banda

Pt = proteínas totales

* Hembras que aparentemente no están gestando.

^{ab} = Presencia de microfilaras

NOTA: Los neutrófilos banda y bastón no se observaron en las frotis, por lo tanto, se considera que son cero.

TABLA I. Continuación...

| No. de animal | No. de collar | Ht LA | Hb g/L | CGMH g/L | Pt. g/L | G.B. $\times 10^9/L$ | N.S. $\times 10^9/L$ | N.B. % | Lin. $\times 10^9/L$ | Lin. % | Mon. $\times 10^9/L$ | Mon. % | Eos. $\times 10^9/L$ | Eos. % | |
|-----------------|---------------|---|-----------|-------------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|--|
| 23 ^a | 73 | 0.56 | 205 | 385 | 69 | 1.9 | 1.12 | 59 | 0.59 | 31 | 0.02 | 1 | 0.15 | 8 | |
| 24 | 74 | 0.52 | 215 | 413 | 74 | 7.1 | 2.41 | 34 | 3.09 | 52 | 0 | 0 | 0.99 | 14 | |
| 25 | 75 | 0.53 | 178 | 338 | 69 | 2.65 | 1.17 | 44 | 1.27 | 48 | 0.05 | 2 | 0.16 | 6 | |
| 26 | 76 | La temperatura alcanzó los 39°C. Se decidió no mantenerla para no comprometer la vida del animal. | | | | | | | | | | | | | |
| 27 ^a | 77 | 0.52 | 205 | 385 | 71 | 4.75 | 0.67 | 14 | 3.61 | 76 | 0 | 0 | 0.47 | 10 | |
| 28 | 78 | 0.55 | 185 | 338 | 69 | 2.45 | 0.93 | 38 | 1.18 | 48 | 0 | 0 | 0.34 | 14 | |
| 29 ^a | 79 | 0.55 | 189 | 343 | 71 | 3.05 | 0.98 | 32 | 1.46 | 48 | 0.12 | 4 | 0.49 | 16 | |
| 30 | 80 | 0.81 | 233 | 382 | 74 | 5.25 | 1.58 | 30 | 3.05 | 58 | 0 | 0 | 0.63 | 2 | |
| 31 ^a | 81 | 0.58 | 205 | 385 | 71 | 2.8 | 1.01 | 36 | 1.18 | 42 | 0.06 | 2 | 0.56 | 20 | |
| 32 ^a | 82 | 0.53 | 177 | 333 | 74 | 5.8 | 2.78 | 48 | 1.86 | 32 | 0.12 | 2 | 0.93 | 16 | |
| 33 ^a | 83 | 0.52 | 178 | 343 | 71 | 3.6 | 1.26 | 35 | 1.94 | 54 | 0.67 | 2 | 0.32 | 9 | |
| 34 | 84 | 0.59 | 184 | 311 | 71 | 3.39 | 2.31 | 68 | 0.89 | 20 | 0 | 0 | 0.41 | 12 | |
| 35 | 85 | 0.54 | 187 | 347 | 78 | 2.95 | 2.01 | 68 | 0.53 | 18 | 0 | 0 | 0.41 | 14 | |
| 36 ^a | 86 | 0.55 | 202 | 388 | 71 | 2.48 | 1.53 | 62 | 0.44 | 18 | 0.1 | 4 | 0.38 | 16 | |
| 37 ^a | 87 | 0.5 | 188 | 377 | 80 | 8.75 | 5.07 | 58 | 3.15 | 35 | 0.17 | 2 | 0.35 | 4 | |
| 38 | 88 | 0.56 | 180 | 321 | 71 | 2.9 | 1.91 | 68 | 0.7 | 24 | 0.12 | 4 | 0.17 | 6 | |
| 39 | 89 | 0.51 | 181 | 329 | 71 | 2.6 | 1.04 | 40 | 1.3 | 50 | 0.1 | 4 | 0.16 | 6 | |
| 40 | 90 | 0.54 | 184 | 340 | 71 | 5.85 | 2.15 | 38 | 3.16 | 56 | 0 | 0 | 0.34 | 6 | |
| 41 ^a | 91 | 0.52 | 177 | 340 | 74 | 2.56 | 0.92 | 36 | 1.33 | 52 | 0.15 | 6 | 0.15 | 6 | |
| 42 | s/n | | 225 | | | 3.7 | 1.78 | 46 | 1.41 | 38 | 0.15 | 4 | 0.37 | 10 | |
| 43 | s/n | 0.54 | 191 | 353 | 69 | 3.3 | 1.98 | 60 | 0.92 | 28 | 0 | 0 | 0.4 | 12 | |
| 44 | s/n | 0.48 | 187 | 390 | 71 | 2 | 1.04 | 52 | 0.76 | 38 | 0.04 | 2 | 0.16 | 8 | |
| 45 | s/n | 0.53 | 157 | 296 | 71 | 4.1 | 2.46 | 60 | 0.53 | 13 | 0.08 | 2 | 0.49 | 12 | |

Ht = hematocrito

Hb = hemoglobina

CGMH = Concentración globular
media de hemoglobina

G.B. = leucocitos

N.S. = neutrófilos segmentados

N.B. = neutrófilos banda

Pt = proteínas totales

* Hembras que aparentemente no están gestando.

** = Presencia de microfilarias

NOTA: Los neutrófilos banda y basófilos no se observaron en los frotis, por lo tanto, se consideró que son cero.

TABLA II. Distribución de frecuencias de los homogramas del *Artibeus Agassizianus*.

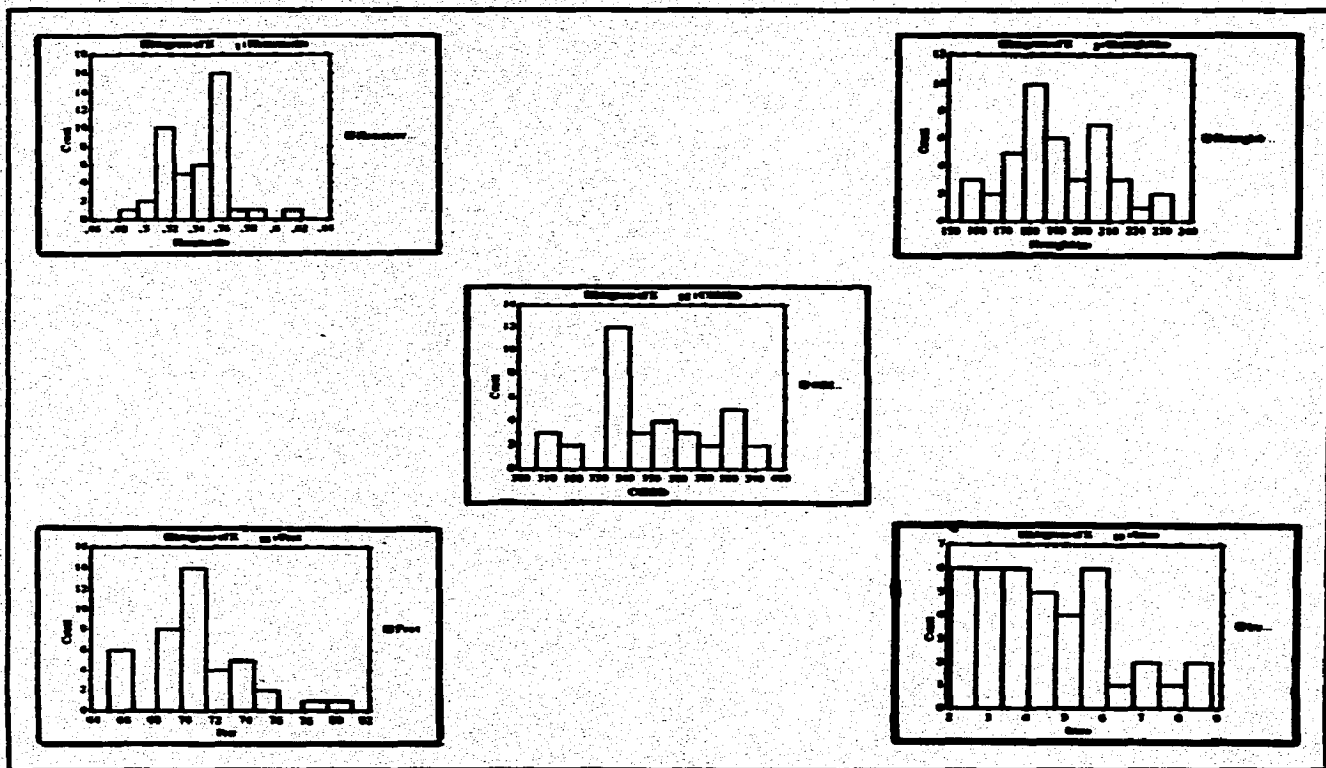


TABLE II. Continued...

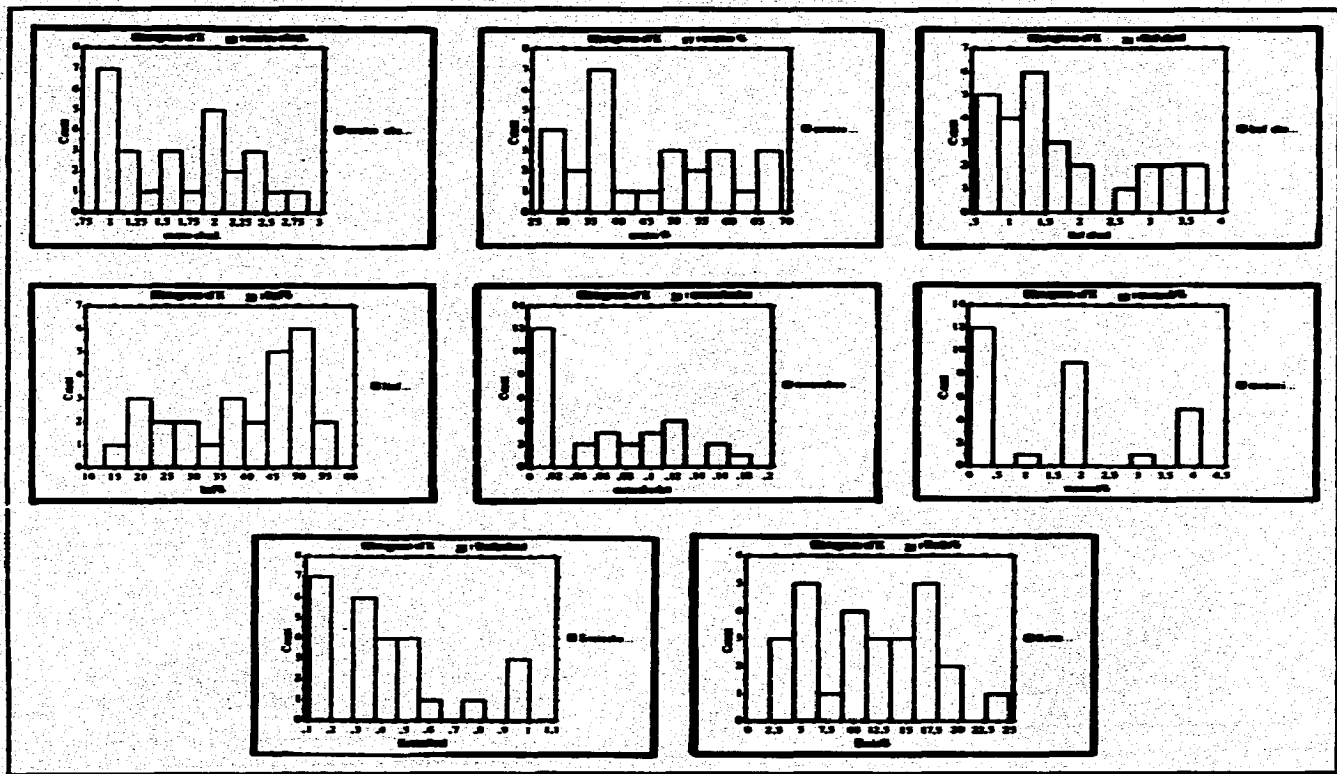


TABLA II. Gráfica de percentiles de los homogramas del Artillería Japonesa.

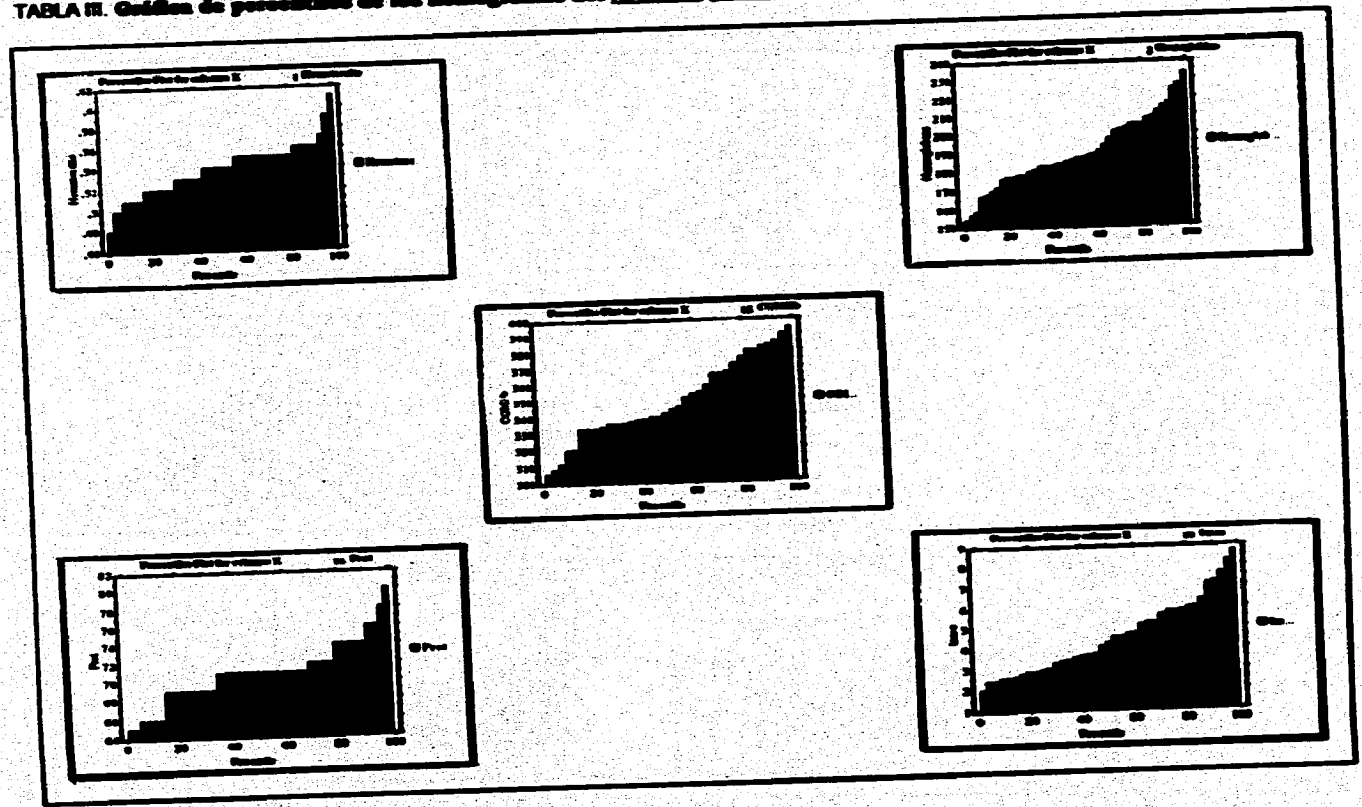


TABLE III. Continued...

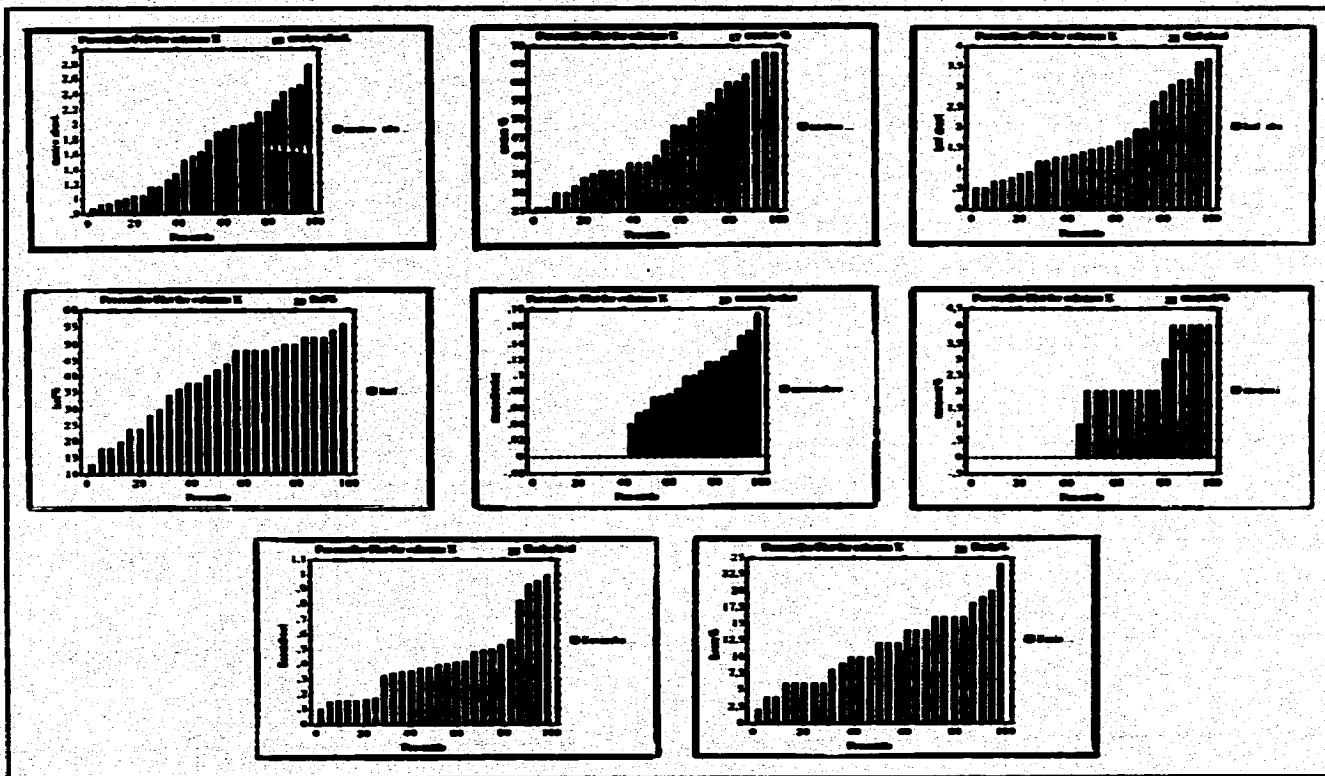


TABLA IV. Valores estandarizados por parámetro del hemograma en el *Artibeus jamaicensis*.

| Análisis/Parámetros | MEDIA | DESV. EST. | COEF. VAR. | MÍNIMO | MÁXIMO | DF.* | TOTAL | MODA | RANGO |
|-------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|------------|------------|------------|----------|--------|--------------------|
| HEMATOCRITO L/L | 0.54 | 0.02 | 4.40 | 0.48 | 0.61 | 0.13 | 43 | 0.55 | 0.50-0.59 |
| HEMOGLOBINA g/L | 180.05 | 18.81 | 9.9 | 154 | 233 | 79 | 42 | | 168-215 |
| CGMH g/L | 349.89 | 23.92 | 6.84 | 306 | 394 | 88 | 36 | | 305-412 |
| PROTEÍNAS TOT. g/L | 70.93 | 3.29 | 4.64 | 65 | 80 | 15 | 41 | 71 | 65-78 |
| LEUCOCITOS $\times 10^9/L$ | 4.54 | 1.75 | 38.53 | 2 | 8.75 | 6.75 | 30 | | 2.5-8.3 |
| NEUT. SEG. $\times 10^9/L$ % | 1.66 44.93 | 0.58 13.24 | 34.88 29.47 | 0.87 28 | 2.78 68 | 1.91 42 | 27 27 | 1.04 | 0.93-2.5 28-68 |
| LMFOCITOS $\times 10^9/L$ % | 1.73 39.04 | 0.96 12.9 | 55.85 33.05 | 0.53 13 | 3.89 96 | 3.16 43 | 27 27 | 48 | 0.5-3.6 18-53 |
| MONOCITOS $\times 10^9/L$ % | 0.06 1.5 | 0.06 1.53 | 98.29 101.84 | 0 0 | 0.17 4 | 0.17 4 | 29 28 | 0 0 | 0-0.15 0-4 |
| EOSINÓFILOS $\times 10^9/L$ % | 0.42 11.48 | 0.25 5.57 | 60.12 48.52 | 0.1 2 | 0.99 24 | 0.89 22 | 28 27 | 6 | 0.15-0.95 4-20* |

* DF = Diferencia existente entre los valores mínimo y máximo.

DISCUSIÓN

Por las características del manejo de esta especie, la colección sanguínea se tuvo que realizar sin anestesia por el riesgo que representaría para el número de animales manejados, por lo que el grado de estrés fue diferente para el primer animal muestreado en comparación con el último, lo que seguramente influyó en los resultados obtenidos; ya que el estrés en cualquier animal provoca una liberación de catecolaminas y adrenocorticoesteroides que nos provocan ciertos cambios en el hemograma, entre ellos una linfopenia y eosinopenia marcada (2, 3, 12, 18, 27). Cabe mencionar que debido a las condiciones de manejo, estos animales ya sea en cautiverio o en libertad estarán sometidos a un grado similar de estrés cuando se requiera tomar una muestra de sangre.

La liberación de catecolaminas provoca una esplenocntracción con la salida de eritrocitos a la circulación elevando la cantidad de hematocrito, hemoglobina y eritrocitos. Los linfocitos se ven incrementados por la presencia elevada del cortisol sanguíneo, esta alteración es transitoria durando aproximadamente 30 minutos (2, 3, 18, 27), provocando posteriormente una disminución de éstos. La liberación de adrenocorticoesteroides afecta la cuenta blanca causando una linfopenia y una eosinopenia (2, 3, 12, 27), a pesar de ello, se obtuvieron valores de eosinófilos en ocasiones elevados, lo que indicaría que si eliminamos de alguna manera los efectos del estrés los eosinófilos pudieran

presentarse aún más elevados. En un 40% de los animales se encontraron microfilarias (aún sin clasificar) y en el 85% de los murciélagos se observaron infestaciones severas de ectoparásitos (dípteros de la familia Streblidae, géneros *Nycterophila* y *Trichobius*; y ácaros de la familia Spinturnicidae, género *Perigiachnus*), lo cual puede justificar ampliamente ésta eosinofilia (2, 3).

La ausencia de basófilos y neutrófilos no segmentados fue característico en esta especie, a diferencia de perros con microfilarias que presentan una basofilia en ocasiones marcada (2) **.

Las proteínas totales encontradas en los animales fue de 65 - 78 g/L, las cuales se considera como valores normales, ya que se conoce que el estrés no afecta a la concentración de proteínas totales (2, 3).

Por la escasez de la muestra se decidió no efectuar los análisis de los eritrocitos y volumen globular medio, por lo cual, no se reportan valores de referencia.

El 83.3% de las hembras se encontraba entre el 2/3 y 3/3 de la gestación. En esta especie no se conoce hasta que grado puede influir la gestación sobre los resultados del hemograma, como sucede en otras especies (2, 3, 12).

** Nuñez Ochoa, Luis. Comunicación personal. Hospital de Pequeñas Especies (F.M.V.Z.- U.N.A.M.) 1988.

Las muestras fueron procesadas 6 horas posteriores al manejo lo que pudiera dar cambios mínimos en el valor del hematocrito por el hinchamiento de los eritrocitos al estar en contacto con el EDTA; sin embargo, este tiempo se considera dentro de los rangos normales para que la muestra siga siendo viable.

CONCLUSIONES

Los valores sanguíneos obtenidos en este trabajo serán de utilidad para el clínico, como punto de referencia para evaluar murciélagos *Ariteus jamaicensis* en vida libre y así poder conocer el efecto del cautiverio en estos animales.

Es necesario efectuar evaluaciones en colonias de murciélagos en diferentes estados de la República, con el fin de conocer los hemogramas en distintas épocas del año y establecer rangos teniendo un margen comparativo.

La frecuencia de policromasia en todos los animales pudiera estar relacionada con signos regenerativos por pérdida sanguínea por los ectoparásitos o ser características de la especie.

El hematocrito, se encontró aumentado comparándolo con otros mamíferos. Pero se considera que el rango de 0.50 - 0.59 L/L llega a ser normal para esta especie de acuerdo a la experiencia de los asesores quienes han encontrado valores similares en *Ariteus jamaicensis* mantenidos en cautiverio.

Los neutrófilos banda y los basófilos no se observaron en los frotis sanguíneos, esto no quiere decir, que se considere su presencia rara.

APÉNDICE I. Equipo de campo utilizado en la captura de los murciélagos Artibeus jamaicensis.

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| Mesas plegables (2) | Guantes de cirujano | Paquete de gasas estériles (10) |
| Cubrebocas de concha | Jaulas de madera p/ transporte | Rollo de toalla de papel |
| Escalera | Atomizador con alcohol | Bolsa chica con algodón |
| Redes atrapanariposas (2) | Atomizador con iodine espuma | Hielera |
| Redes telescópicas atrapanariposas (2) | Jeringas de 1 ml | Refrigerantes (5) |
| Bolsas para captura de tela (4) | Agujas del No. 25 x 16 mm | Etiquetas adhesivas |
| Linternas tipo de minero | Agujas del No. 27 x 16 mm | Máquina tipo |
| Pilas de repuesto p/ lámpara de minero | Vernier | Identificaciones de collar |
| Linternas de mano | Microtainers con EDTA K ₂ seco (50) | Estuche de disección |
| Pilas de repuesto p/ linterna de mano | Microtainers con heparina (10) | Encendedor |
| Casco tipo industrial | Laminillas p/ froto directo | Bolsas de plástico chicas (10) |
| Libreta para anotaciones | Termómetro digital (2) | Bolsas p/ basura (2) |
| Plumón marcador rojo | Termómetro medioambiental de pilas | Garrón de agua |
| Plumón marcador negro | Cubeta de plástico | Báscula digital de pilas |
| Lentes de seguridad transparentes | Cuadros de acrílico p/ inmovilización | Tubos capilares |
| Guantes de piel | Pliego de papel estraza | |

APÉNDICE II. Hoja de Registro- Colección de insectos *Artibeus jamaicensis*.

Fecha: _____
 Hora de captura: _____
 Temperatura ambiente en °C: _____
 Estado del tiempo (soleado/nublado): _____

Registrado por: _____
 Nombre del Colector: _____
 Nombre del inmovilizador: _____
 Nombre del manejador: _____

| No. de Insecto | Sexo | | Especie | Condición de conservación | Peso (g) | Alargamiento (mm) | Alargamiento (mm) | Alargamiento (mm) | Temp. ambiente (°C) | Estado del tiempo | Nombre del Colector | Nombre del inmovilizador | Nombre del manejador | Fecha de captura | Lugar de captura | Altitud (m) | Observaciones | |
|----------------|-------|--------|---------|---------------------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|------------------|------------------|-------------|---------------|--|
| | Macho | Hembra | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

APÉNDICE III. Algunos parámetros evaluados durante el manejo en *Artibeus fuscus*.

HEMBRAS

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Parámetro/No. de collar | 51 | 52 | 54 | 57 | 58 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| PESO (g) | 44 | 46 | 47 | 48 | 46 | 40 | 46 | 50 | 44 |
| CTD. DE SANGRE COLEC. (ml) | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.25 | 0.18 | 0.25 | 0.25 |
| TEMPERATURA (°C) | 36.6 | 37.7 | 37.9 | 37.4 | 38.5 | 37.6 | 38.6 | 37.3 | 37.9 |
| Parámetro/No. de collar | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 73 | 75 |
| PESO (g) | 38 | 44 | 49 | 48 | 45 | 52 | 42 | 47 | 46 |
| CTD. DE SANGRE COLEC. (ml) | 0.23 | 0.25 | 0.15 | 0.3 | 0.23 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.5 |
| TEMPERATURA (°C) | 35.9 | 37.1 | 39.0 | 38.4 | 38.4 | 38.5 | 38.1 | 38.2 | 37.2 |
| Parámetro/No. de collar | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 |
| PESO (g) | | 44 | 47 | 46 | | 44 | 40 | 41 | 42 |
| CTD. DE SANGRE COLEC. (ml) | | 0.2 | 0.3 | 0.25 | 0.2 | 0.2 | 0.25 | 0.25 | 0.3 |
| TEMPERATURA (°C) | 38.7 | | | | | | | | |
| Parámetro/No. de collar | 85 | 86 | 88 | 89 | 91 | sh | sh | sh | sh |
| PESO (g) | 46 | 45 | 43 | 50 | 34 | | | | |
| CTD. DE SANGRE COLEC. (ml) | 0.2 | 0.25 | 0.2 | 0.25 | 0.25 | 0.1 | 0.2 | 0.25 | 0.2 |
| TEMPERATURA (°C) | | | | | | | | | |

MACHOS

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Parámetro/No. de collar | 53 | 55 | 56 | 59 | 71 | 72 | 74 | 87 | 90 |
| PESO (g) | 36 | | 37 | 42 | 39 | 47 | 39 | 40 | 38 |
| CTD. DE SANGRE COLEC. (ml) | 0.4 | 0.23 | 0.25 | 0.6 | 0.06 | 0.25 | 0.23 | 0.2 | 0.25 |
| TEMPERATURA (°C) | 35.8 | 36.7 | 36.2 | 38.3 | 36.3 | 37.3 | 37.9 | | |

RANGOS PROMEDIO

PESO
33 - 45

CTD. DE SANGRE
0.6 - 1% del peso vivo

TEMPERATURA (°C)
36.2 - 38.0

BIBLIOGRAFÍA

1. Abeigar, T.: Hematology and plasma chemistry values for captive dama gazelles (*Gazella dama mhori*) and Cuvier's gazelles (*Gazella cuvieri*): age, gender, and reproductive status differences. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 24 (2):177-184, (1993).
2. Benjamin, M. M.: Manual de Patología clínica en veterinaria. Ed. Limusa S.A. de C.V., México, 1991.
3. Bush, B. M.: Interpretation of laboratory results for small animal clinicians. Blackwell Scientific Publications, London, 1991.
4. Bush, B. M. Manual de laboratorio veterinario de análisis clínicos. Acribia., Zaragoza (España), 1992.
5. Chapman, J. A. and Feldhamer, G. A.: Wild mammals of North America: biology, management, and economics. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 1997.
6. Coles, E. H. :Diagnóstico y patología en veterinaria. 4a. ed. Interamericana, México, 1989.

7. Corbet, G. B. and Hill, J. E.: A world list of mammalian species. 3a. ed. Natural History Museum Publications. U.S.A., 1991.
8. Elston, R. C. and Johnson, W. D. : Principios de bioestadística. El Manual Moderno, México, 1990.
9. Gustafson, A. W. and Damassa, D. A.: Repetitive blood sampling from small peripheral veins in bats. Journal Mammalogy 66(1):173-177, (1985).
10. Hill, J. E. and Smith, J. D.: Bats: a natural history. University of Texas Press, Austin, U.S.A., 1964.
11. Hoffman, A.; Palacios-Vargas, J. G.; Morales-Malacara, J. B.: Manual de bioespeleología. U.N.A.M., México, 1996.
12. Jain, N. C.: Essentials of veterinary hematology. Lee & Febinger, U.S.A., 1993.
13. Jain, N. C.: Schalm's veterinary hematology. 4a. ed. Lee y Febinger, U.S.A., 1996.
14. Jardón, H. G.: El laboratorio clínico como herramienta diagnóstica en la clínica de perros y gatos. (Memorias) U.N.A.M.-M.E.V.E.P.E.S., Agosto 1994.

15. Kaneko, J. J.: Clinical biochemistry of domestic animals. 4a. ed. Academic Press, U.S.A., 1980.
16. Keegan, D. J.: Restraining cage and method for bleeding fruit bats (*Rousettus aegyptiacus*). Laboratory Animal Science. 29:402-403, (1979).
17. Kunz, T. H.: Ecological and behavioral methods for the study of bats. Smithsonian Institution Press., U.S.A., 1969.
18. Maqueda-Amador, L. y Ramos- Magaña, X.: Manual de manejo y administración de tratamientos en fauna silvestre y animales de zoológico (reptiles, aves y mamíferos terrestres). Tesis Licenciatura. E.E.S. Cuautlán (U.N.A.M.), 1995.
19. Medellín, R. A. y Ceballos, G.: Avances en el estudio de los mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., México, 1993.
20. Mendenhall, W.: Introducción a la probabilidad y la estadística. Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1987.
21. Nowak, R. M. and Paradiso, J. L.: Walker's mammals of the world. Vol. I. 4a. ed. The Johns Hopkins University Press., Baltimore and London, 1983.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

22. Núñez Ochoa L.: Colección, manejo y envío de muestras para hematología, bioquímica, urología y citología. Revista AMMVEPE. (30) noviembre, (1994).
23. Rosner, B.: Fundamentals of biostatistics. PWS Publishers, U.S.A., 1982.
24. Tell, L. A. and Citino, S. B.: Hematologic and serum chemistry reference intervals for cuban amazon parrots (*Amazona leucocephala leucocephala*). Journal of Zoo and Wildlife Medicine. 23(1):62-64, (1992).
25. Villa, R. B.: Los murciélagos de México. Ed. Instituto de Biología (U.N.A.M.), México, 1986.
26. Whittington, R. J.: Hematological changes in the platypus (*Ornithorhynchus anatinus*) following capture. J. of Wildlife Diseases. 31:386-390, (1995).
27. Wilson, D. E. and Reeder, D. M.: Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2a ed. Smithsonian Institution, U.S.A., 1993