

VALORES HEMATOLÓGICOS DE PSITÁCIDOS DE LOS GÉNEROS ARA Y AMAZONA CAUTIVOS EN ZOOLOGICOS DE VENEZUELA

Hematological Values in Psittacine Birds, Ara and Amazona Genus, Captive in Venezuelan Zoological Parks

Mary Cruz Alvarado^{1*}, Cruz Arraga-Alvarado¹, María Rincón Rincon², Gibson Fernández¹, Juan Aguilar Lara²,
Yenen Villasmil-Ontiveros³, Orlando Gómez⁴ y Antmar Henriquez⁵

¹Unidad de Investigaciones Clínicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezuela.

²Auxiliar de Investigación Proyecto CONDES-LUZ. ³Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. ⁴Parque Sur Zoológico, Maracaibo. ⁵Parque Zoológico El Pinar, Caracas.

*E-mail: aalvarado@luz.edu.ve

RESUMEN

Se obtuvieron muestras sanguíneas de 104 aves cautivas en zoológicos de Venezuela con la finalidad de obtener valores hematológicos de referencia en especies de los géneros Amazona (loros) y Ara (guacamayas). Utilizando métodos hematológicos manuales se determinaron los parámetros: Conteo de Glóbulos Rojos (CGR), Conteo de Glóbulos Blancos (CGB), Hematocrito (Hcto), Volumen Corpuscular Medio (VCM), y Conteo diferencial de Leucocitos. Se calcularon los valores absolutos leucocitarios. Los valores promedios de los parámetros hematológicos en el grupo Ara y Amazona, respectivamente fueron CGR ($3,02 \times 10^6/\mu\text{L}$ y $2,33 \times 10^6/\mu\text{L}$), Hcto (49,6% y 50,03%), VCM (175,5 fL y 225,5 fL), CGB (11,804 cel/ μL y 9,752 cel/ μL). Las medias del conteo diferencial de leucocitos fueron: Heterófilos (67,2% y 62,5%), Linfocitos (28,2% y 31,6%), Eosinófilos (1,6% y 2,9%), Monocitos (1,4% y 1,9%). Estos resultados coinciden con los intervalos de referencia reportados en la literatura para otros países, a excepción del conteo de Eosinófilos, el cual se encontró aumentado posiblemente debido a parasitosis intestinales mantenidas por la condición de cautividad.

Palabras clave: Valores hematológicos, psitácidos, cautivos.

ABSTRACT

In order to determine hematological reference values, a total of 104 blood samples were obtained from captive birds of Ara and Amazona genera in different Venezuelan zoos. Red Blood Cell (RBC), Packed Cell Volume (PCV), Mean Corpuscular Volume (MCV), White Blood Cell (WBC) and leukocytes differential counts were measured using manual haematological methods. Absolute leukocytes values were calculated hematological parameters of Ara and Amazona genus respectively were RBC ($3.02 \times 10^6/\mu\text{L}$ and $2.33 \times 10^6/\mu\text{L}$), PCV (49.6 and 50.03%), MCV (175.5 fL and 225.5 fL), WBC (11804 cel/ μL and 9752 cel/ μL) Heterophils (67.2 and 62.5%), Band Heterophils (0.9 and 0.9%) Lymphocytes (28.2 and 31.6%), Eosinophils (2.9 and 1.6%), Monocytes (1.97 and 1.4%). These results coincide with the reference intervals documented in other countries for this genera. Only Eosinophils values were higher than reported values probably due to intestinal parasitic diseases during captivity.

Key words: Haematological values, Psittacines, captives.

INTRODUCCIÓN

La creciente popularidad en el uso de aves silvestres como mascotas ha demandado un mayor interés y estudio en todo lo concerniente a la medicina veterinaria de éstos animales. Hasta hace unas décadas el desarrollo de la medicina aviar a nivel mundial había sido dirigido solo a aves de producción como pollos, pavos, patos y codornices, criadas en grandes lotes. Recientemente se ha desarrollado la medicina destinada a individuos, debido al gran valor económico que alcanzan ciertas

especies de psitácidos, especialmente en países desarrollados como Estados Unidos y algunas regiones de Europa.

Entre las aves más comercializadas como mascotas se encuentran las del orden psitáciformes entre ellas, guacamayas (*Ara* spp.), cacatúas (*Cacatúa* spp.), periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*), loros (*Amazona* spp.), ninfas (*Nymphicus hollandicus*) y loros africanos (*Psittacus eritacus*). Algunas de estas especies pueden reproducirse en cautiverio, sin embargo un gran volumen de las aves de los géneros Ara y Amazona provienen del comercio ilegal. El tráfico de animales silvestres es considerado como el segundo más lucrativo a nivel mundial, siendo solo superado por el comercio ilegal de drogas [10]. El valor de una pareja de guacamayas en los Estados Unidos, dependiendo de la especie, puede alcanzar ó sobrepasar los 3.000 dólares.

Venezuela es un territorio de alta biodiversidad en flora y fauna, solo en aves silvestres existen alrededor de 1.300 especies, las cuales representan el 44% de las presentes en América del Sur [13]. Estas características resultan atractivas para los comerciantes de animales, por ello el país se ha convertido en un blanco importante en el tráfico de Fauna Silvestre. Solo para el año 1991, Profaua estimó en más de 5.000 el número de aves que salieron desde el estado Delta Amacuro hacia Guyana, para luego ser vendidas en el mercado negro internacional de psitácidos [1]. Estas son cifras poco representativas del comercio real, tomando en cuenta que la mayor parte del tráfico de fauna se realiza de forma clandestina y no es reportado a las autoridades.

La Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de flora y fauna (CITES) [4] incluye en el apéndice I (Especies amenazadas de extinción afectadas gravemente por el comercio) a la cotorra cabeciamarilla (*Amazona barbadensis*), la Guacamaya bandera (*Ara macao*) y a la Guacamaya verde (*Ara militaris*) [14], todas presentes en el país y comúnmente usadas como mascotas. El comercio irracional de estas especies ha influenciado negativamente sobre sus poblaciones naturales, reduciendo el número de individuos y la diversidad genética poblacional. La desaparición de gran número de especies silvestres ha conllevado al desarrollo de la medicina de la conservación, área del conocimiento que tiene como objetivos mejorar las posibilidades de supervivencia y conservación de las especies amenazadas a través de la implementación de planes de manejo basados en evaluaciones periódicas del estado de salud de las poblaciones o planes de intervención, en casos de crisis o brotes de enfermedades [9].

A pesar de la grave situación que afecta a la fauna silvestre venezolana, la investigación en el área de la medicina aviar dirigida a este grupo de aves es incipiente. Las colecciones más importantes de psitácidos cautivos en el país, se encuentran en los zoológicos y muchas de las especies cautivas están en peligro de extinción. Es solo a nivel de estas instituciones que se realizan estudios médicos y se elaboran planes sanitarios para la prevención de enfermedades.

La naturaleza de las aves silvestres y su instinto de supervivencia las lleva a simular un aparente buen estado de salud, aún en estados críticos de enfermedad, esta particularidad constituye un mecanismo de defensa que busca evitar que el ave pueda ser detectada como enferma y sea presa fácil de depredadores [2]. Por esta razón, los vigilantes de la salud de estas aves requieren la utilización de herramientas para el diagnóstico, como lo son los análisis hematológicos y de química sanguínea, los cuales pueden ser muy útiles para detectar enfermedades que aún no manifiestan signos clínicos.

En este sentido, la evaluación hematológica de las aves permite inferir sobre su estado de salud y puede ser una herramienta útil al momento de realizar o evaluar tratamientos en poblaciones cautivas, en las aves presentadas en la clínica privada o en poblaciones silvestres. Es imperativo realizar estudios regionales de monitoreo de la salud de las poblaciones naturales y cautivas para obtener indicadores que permitan diseñar planes de manejo para su conservación.

La carencia de estudios locales trae como consecuencia que se usen como referencia de valores hematológicos, los de animales ubicados fuera del país. La utilización de estos datos podría ser poco confiable debido a la variación existente entre especies, individuos, regímenes alimenticios, de manejo y situación de cautiverio o libertad [8]. Incluso pueden existir diferencias en los valores hematológicos obtenidos de un mismo individuo en diferentes épocas del año, diferentes edades o estados fisiológicos. Adicionalmente, las tablas de referencias presentadas en algunos textos o bancos de datos no especifican los métodos de laboratorio usados ó el número de individuos utilizados para la obtención de los valores, generando gran variabilidad y menor confiabilidad en los datos [8].

Lo recomendable es que cada institución zoológica realice periódicamente pruebas hematológicas en sus animales para obtener valores propios bajo las condiciones de manejo y alimentación usadas en cada una de ellas. Determinar los valores hematológicos en individuos sanos, es el mejor método para interpretar los parámetros sanguíneos en aves durante la enfermedad [2].

Por ello el objetivo de este trabajo fue determinar los valores hematológicos de las principales especies de psitácidos cautivos en zoológicos venezolanos, con la finalidad de obtener valores de referencia autóctonos que sirvan de base para interpretar adecuadamente los parámetros hematológicos de aves en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica de los zoológicos participantes

Las aves muestreadas en este estudio provienen de los parques zoológicos El Pinar, Bararida, Chorros de Milla y Parque Sur Zoológico.

El Parque zoológico El Pinar se encuentra en la ciudad de Caracas, distrito capital, a 905 metros sobre el nivel de mar (m.s.n.m.) en un bosque montano, con una temperatura que fluctúa entre 22 y 27°C. El parque zoológico Bararida se encuentra en la ciudad de Barquisimeto, estado Lara, a 670 m.s.n.m, en un bosque seco tropical donde la temperatura oscila entre 25 y 27°C. El parque zoológico Chorros de Milla se encuentra situado en la ciudad de Mérida, estado Mérida, a 1.850 m.s.n.m. Ocupa 10 hectáreas de selva nublada y la temperatura ambiental oscila entre 10 y 23°C. El Parque Sur zoológico se encuentra en la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, municipio San Francisco y ocupa 90 hectáreas de terreno, se encuentra al nivel del mar, en un bosque muy seco tropical cuyas temperaturas varían entre 27 y 35°C durante el año.

Se contó con la aprobación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y de la Dirección de cada uno de los zoológicos participantes para la realización del trabajo.

Aves psitácidas estudiadas

Se tomaron muestras de sangre a 103 aves, pertenecientes a 11 especies de los géneros Ara y Amazona, cautivas en los zoológicos mencionados. Las especies y el número de aves evaluadas se presentan en las TABLAS I y II.

Se seleccionaron aves de los géneros Ara y Amazona que no presentaran signos clínicos evidentes de enfermedad; para evaluar su condición corporal se pesaron y se palpó el área de los músculos pectorales y la quilla o esternón, con el fin de determinar el grado de atrofia, normalidad o deposición grasa en los músculos pectorales [6].

En el muestreo se pretendía tomar toda la población existente en cada zoológico, pero se exceptuaron aquellas aves sanas que se encontraban en período de reproducción, para evitar afectar la posible obtención de crías. Una vez realizada la evaluación hematológica, se descartaron para este estudio todas aquellas aves que presentaron conteos de leucocitos menores a 3.000 cel/ μ L y mayores a 25.000 cel/ μ L, las cuales resultaron ser 9, quedando la población de estudio conformada por 95 aves. Esta decisión se tomó basado en las observaciones de Campbell [2] y en la experiencia obtenida al procesar muestras de aves de estos géneros en el laboratorio de diagnóstico de la Facultad de Veterinaria.

El origen de las aves estudiadas fue diverso, algunas de ellas se habían mantenido en cautiverio por varios años, mientras que otras tenían poco tiempo en cautividad y provenían de donaciones, vida silvestre y decomiso.

La dieta de las aves estudiadas en general consistió de una mezcla de frutas, como cambur (*Musa paradisiaca*), lechosa (*Carica papaya*), melón (*Cucumis melo*), guayaba (*Psidium guajava*), mango (*Mangifera indica*); vegetales como zanahoria (*Daucus carota*), maíz (*Zea mays*), ayuama (*Cucurbita pepo*),

lechuga (*Lactuca sativa*), además de semillas y alimento concentrado.

La captura de los animales se realizó mediante inmovilización manual, utilizando mallas, guantes o toallas para restringir a las aves, intentando en todos los casos minimizar el estrés inducido por la captura y manipulación de las aves.

La sangre fue obtenida, de la vena yugular derecha, según lo recomiendan varios autores [2, 7, 8, 11]. En aquellos casos donde no fue posible usar la vena yugular derecha, se utilizó la yugular izquierda o la vena basilica del ala, ambos vasos de menor calibre que la yugular derecha. La cantidad de sangre extraída dependió de la especie muestreada. En general, de los individuos del género Ara se obtuvo de 1,5 a 3 mL de sangre, mientras que por su tamaño, solo se extrajeron 0,5 a 1,5 mL de las aves del género Amazona. Cuando se puncionó la yugular para la obtención de las muestras de sangre, se usaron jeringas de 3 mL con agujas de 25 ó 23 gauss por 1 pulgada. Cuando se hizo necesaria la punción de la vena basilica, se usaron jeringas de 1 mL con agujas de 25 gauss por ½ pulgada.

La sangre fue recolectada en tubos estériles (Vacutainer®) de 3mL con EDTA y en pocos casos se usaron tubos de 0,5 ml con EDTA (Microtainer®). El procesamiento de las muestras se llevó a cabo en un período máximo de 3 a 4 horas posterior a la recolección.

Evaluación de las muestras

En todas las muestras se determinó: volumen globular, conteo eritrocitario, conteo leucocitario y conteo diferencial. Adicionalmente se realizó la evaluación de la morfología celular, el cálculo del volumen corpuscular medio y de los valores absolutos de leucocitos. El Volumen Globular (VG) fue determinado usando la técnica del microhematocrito [16]. El Conteo de Glóbulos Rojos (CGR) y el Conteo de Glóbulos Blancos (CGB), se realizó usando como diluyente la solución Natt & Herrick [2]. Se calculó el índice eritrocitario Volumen Corpuscular Medio (VCM), utilizando los valores obtenidos para el volumen globular y el conteo de glóbulos rojos [16].

El conteo leucocitario se obtuvo contando el total de leucocitos presentes en los 9 milímetros cúbicos del hemocítmetro o cámara de Neubaüer. La cantidad de leucocitos totales fue determinada usando la siguiente fórmula:

$$\text{Total GB contados} + 10\% \text{ de los GB} \times 200 = \text{GB por microlitro} [2]$$

Para realizar el conteo diferencial se prepararon frotis sanguíneos mediante dos modalidades: en la primera, el frotis se realizó con sangre libre de anticoagulante, directamente de la jeringa, al momento de la obtención de la muestra, según es recomendado en la literatura [2], para la segunda modalidad se usó la sangre inmediatamente de ser obtenida y mezclada

con el anticoagulante. Se realizaron 2 frotis de sangre de cada animal, se identificaron y tñieron con la coloración rápida Dip quick stain (Jorgensen Laboratorios, Inc ®).

El *Conteo Diferencial de Leucocitos o leucograma se realizó identificando en el frotis 100 células blancas*, reportándose los valores porcentuales de cada tipo de leucocito observado. Con los valores obtenidos, se realizó el cálculo de los valores absolutos. Adicionalmente se evaluó la morfología leucocitaria y eritrocitaria.

Se realizaron fotografías de las células observadas utilizando un microscopio Zeiss Standard 25 ICS EUA con objetivo de 100x y una cámara digital Sony cybershot 7,2 Japon, la cual fue adosada al ocular de 10 x del microscopio.

Análisis de los resultados

Se utilizó el paquete estadístico Statistical Analysis System [17] a través del procedimiento univariado (Proc Univariate), para obtener medias y desvíos estándar de las variables estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron muestras sanguíneas de 103 aves, la mayor proporción de ellas presentaron buena condición corporal y buen estado de salud [2]. Nueve (9) aves fueron excluidas de la evaluación estadística por presentar conteos leucocitarios mayores de 25.000 cel/uL. Esta exclusión se realizó basado en lo reportado por Campbell [2], quien refiere que en animales silvestres libres o poco manejados clínicamente sanos el conteo de glóbulos blancos puede alcanzar hasta 25.000 cel/uL o más; asociado a liberación de catecolaminas ó esteroides. Conteos iguales o mayores de 25.000 están asociados a procesos inflamatorios o infecciosos en especial aquellos relacionados a cambios tóxicos en la morfología leucocitaria. Las aves excluidas presentaron cuentas leucocitarias que oscilaban entre 28.000 y 39.600 leucocitos/ μ L y/o la presencia de signos tóxicos en los heterófilos. El límite menor de leucocitos de 3000 células/ μ L fue establecido tomando como referencia los rangos para psitácidos y otras aves publicados por el laboratorio de aves de California [8]. En algunas de las aves excluidas del estudio por presentar leucocitosis, se observaron cambios en la morfología normal de los heterófilos, tales como gránulos intracitoplasmáticos inmaduros redondeados de color rosado, mezclados con gránulos maduros y un núcleo con forma de banda (FIGS. 1 y 2). Estas células son llamadas heterófilos ligeramente inmaduros y su presencia se ha asociado al comienzo de procesos patológicos entre ellos enfermedades bacterianas o clamidiales [11].

De las 95 aves evaluadas en las 4 instituciones zoológicas estudiadas, el 40,4% pertenecían al género Ara y el 59,5% al género Amazona. Los resultados de los parámetros eritrocitarios evaluados en el grupo Ara y Amazona son presentados en las

TABLAS I y II. Los valores de hematocrito o volumen globular se encontraron dentro de los rangos de referencia para todos los géneros estudiados [3, 5, 11, 14, 15]. Se cita que aves con un hematocrito mínimo de 40% se encuentran dentro de los valores normales [8], en este estudio el valor promedio de hematocrito para el género Amazona fue de 50,03% y para el género Ara de 49,6%.

El valor de VCM obtenido en este estudio para el género Amazona se encontró por encima de los valores reportados en la literatura [3], ésto podría deberse a una tendencia en los Amazona evaluados en este estudio a presentar valores de hematocrito elevados ($50,03 \pm 6,5\%$), que se encuentran en el límite superior del rango reportado en la literatura (37-50%). El alto valor promedio de hematocrito podría deberse a deshidratación o estar asociado a estrés. Se han descrito incrementos ligeros del número de eritrocitos circulantes en aves excitadas o estresadas, sin que esté claro el mecanismo por el cual ello ocurre [8]. A diferencia de otros animales domésticos, en las aves no se produce contracción esplénica asociada a estrés o excitación [8].

El promedio de eritrocitos por microlitro se encontró dentro de los rangos de referencia en todos los grupos y especies evaluadas. El conteo de glóbulos rojos presentó mayor variabilidad que los valores de hematocrito.

La morfología de los eritrocitos fue normal en todas las aves evaluadas, observándose las características células de forma ovalada, con un núcleo central con cromatina densa y citoplasma de color rosa-naranja. Se observaron menos de un 5% de eritrocitos con cromatina menos densa que la de los eritrocitos maduros, núcleo redondeado y citoplasma ligeramente basofílico, descripción que corresponde con la de eritrocitos policromatofílicos [3]. Estos glóbulos rojos inmaduros son observados frecuentemente en frotis de sangre de aves sanas o anémicas; porcentajes mayores al 5% indican regeneración [2].

Los conteos leucocitarios y leucogramas se presentan en las TABLAS III y IV, ordenados por género y especie. Todas las aves presentaron conteos de leucocitos que se encontraron dentro de los rangos de referencia [3, 5, 11, 14, 15].

Aunque los resultados obtenidos en este estudio para el conteo de leucocitos de la especie *A. ochrocephala* ($12.119 \pm 4,5/ \mu$ L) concuerdan con los reportados por varios autores [3, 14], otras investigaciones reportan conteos que difieren y son notoriamente menores a los encontrados en este trabajo [8]. En este sentido es importante acotar que a pesar de su gran tamaño, los individuos de la especie *A. ochrocephala* (Loro real) fueron las aves en las cuales resultó mas difícil la obtención de la muestra sanguínea, por lo que el tiempo de sujeción y manipulación fue mayor al utilizado en el resto de las aves; hecho que podría inducir estrés, lo que estaría ligado al mayor número de leucocitos observados en esta especie.

Los leucocitos observados durante el estudio fueron heterófilos, monocitos, linfocitos y eosinófilos. Los valores relativos de heterófilos, linfocitos y monocitos en los géneros Ara y Ama-

zona se encontraron dentro de los valores de referencia [3, 5, 8, 11]. La célula predominante en todas las especies estudiadas fue el heterófilo, lo que concuerda con los resultados reportados por varios autores [3, 5, 8, 11].

Anteriormente existía una tendencia a clasificar a las guacamayas (*Ara*) como aves donde predominan los heterófilos y a los loros (*Amazona*) como aves donde predominan los linfocitos [2], en este estudio se observó que incluso en las aves del género *Amazona*, la célula predominante fue el heterófilo. Otros autores afirman que la célula más comúnmente observada en sangre de psitácidos, tanto del género *Ara* como *Amazona* es el linfocito [14], lo cual difiere de lo obtenido en este estudio y en otros anteriores [3, 5, 8, 11].

En el área de la hematología aviar, la evaluación de la morfología leucocitaria es tan significativa para monitorear el estado de salud del ave como la determinación de los valores hematológicos. Algunos autores reportan que aves enfermas pueden presentar valores de leucocitos normales, pero que los cambios en la morfología leucocitaria, tales como la observación de heterófilos tóxicos, pueden indicar enfermedad severa [11].

Los heterófilos pueden exhibir gran cantidad de cambios debido al estrés o patologías diversas. Los heterófilos tóxicos se caracterizan por presentar degranulación, vacuolización y/o basofilia del citoplasma. En este estudio no se evidenciaron cambios tóxicos en heterófilos en ninguna de las muestras evaluadas, todas las células observadas presentaron características normales (FIGS. 3, 4 y 5).

La observación de un bajo porcentaje de heterófilos inmaduros (bandas), fue un hallazgo relativamente frecuente en las aves en estudio, obteniéndose una media de $0,9 \pm 1,8$ heterófilos en banda para el género *Amazona* y $0,9 \pm 1,7$ para el género *Ara*. Este tipo de células son liberadas a sangre periférica cuando la médula ósea no tiene suficientes células maduras en la población de almacenamiento [2, 8]. Los heterófilos inmaduros son raramente observados en aves sanas, su presencia está relacionada con infecciones bacterianas, clamidiosis, tuberculosis, enfermedades micóticas y leucemias [2, 8, 11, 12].

En este estudio se observaron heterófilos en banda con núcleos sin segmentaciones y granulación citoplasmática de morfología normal (FIGS. 6 y 7). Los heterófilos inmaduros fueron observados en sangre periférica en ausencia de otras características clínicas o hematológicas que indicaran enfermedad.

Los linfocitos constituyeron las células observadas con mayor frecuencia después de los heterófilos (FIGS. 8, 9 y 10). Fue común observar una baja proporción de linfocitos y monocitos reactivos en las muestras evaluadas. Los linfocitos reactivos se caracterizaron por presentar un citoplasma basofílico, bordes festoneados ó en algunos casos vacuolización del citoplasma (FIGS. 11, 12 y 13) La reactividad de estas células

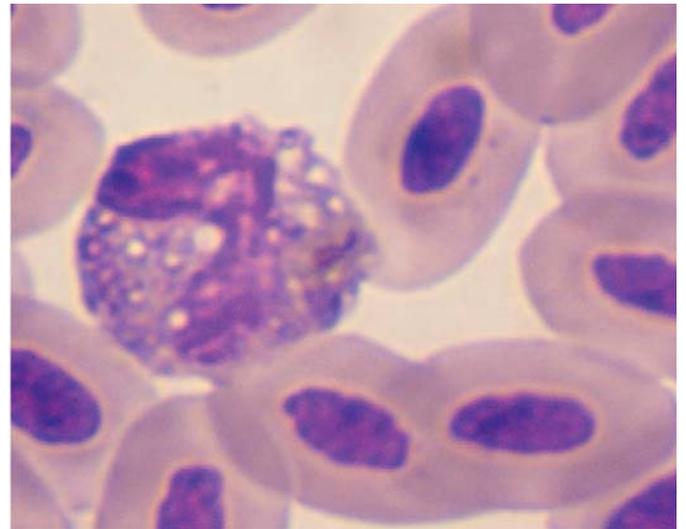


FIGURA 1. HETERÓFILO INMADURO, CON NUCLEO EN FORMA DE BANDA Y CITOPLASMA CON POCOS GRANULOS INMADUROS DE GRAN TAMAÑO DE COLOR MORADO (4500x) / AN IMMATURE HETEROPHIL WITH AN UNLOBED NUCLEUS AND A REDUCED NUMBER OF BIG BASOPHILIC GRANULES IN THE CYTOPLASM (4500X).

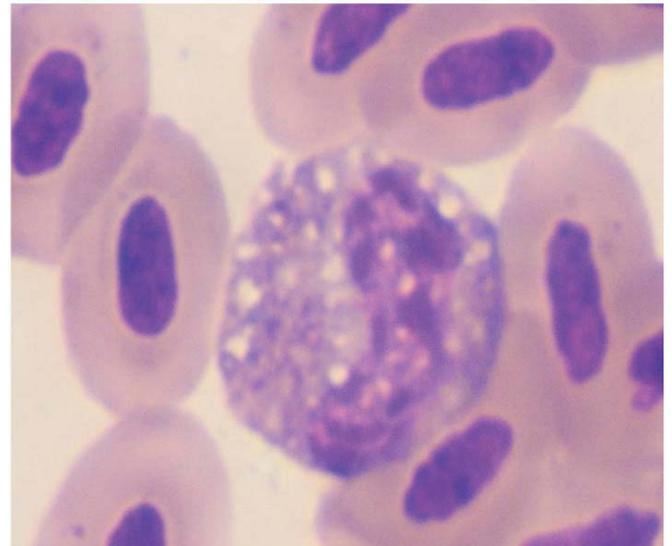


FIGURA 2. HETERÓFILO EN BANDA PRESENTANDO GRÁNULOS INMADUROS EN SU CITOPLASMA (4500x) / AN IMMATURE HETEROPHIL WITH AN UNLOBED NUCLEUS, AND IMMATURE GRANULES (4500X).

está asociada a estimulación antigénica por infecciones virales, clamidiales o bacterianas crónicas [3, 8, 11]. Sin embargo, para algunos autores la aparición de esta reactividad en animales clínicamente sanos es común [8, 11].

Los monocitos fueron los leucocitos observados en menor cantidad y en su mayoría presentaron características normales, siendo las células de mayor tamaño observadas en los frotis estudiados (FIGS. 14, 15 y 16). En una baja proporción se presentaron monocitos con abundante citoplasma y muy

vacuolados, características que corresponden con lo descrito para monocitos reactivos [11].

La literatura reporta para eosinófilos un valor relativo de 0 a 1% en el género *Amazona* y de 0 a 2% en el género *Ara* [3, 5, 8, 11], valores que son notablemente menores a los obtenidos en este estudio ($2,9 \pm 3,2\%$) para el género *Amazona* y de $1,6 \pm 2,8\%$, para el género *Ara*). Solo Wallach y col. [18] reportan valores de eosinófilos de 2,3 a 2,5%, similares a los de éste estudio. La eosinofilia en aves puede estar asociada a parasitosis, automutilación, traumas severos, lesiones en piel y síndromes de hipersensitividad, sin embargo es un hallazgo inconsistente [8].

Los valores altos de eosinófilos en este estudio podrían explicarse por el origen diverso de las aves muestreadas y por las condiciones de cautividad de los animales, lo cual favorece la presentación y persistencia de enfermedades parasitarias. Aunque no se realizaron exámenes de heces para confirmar o descartar la presencia de parásitos intestinales, es importante resaltar que el 50% de las aves muestreadas en uno de los zoológicos seleccionados, pertenecientes a la especie *Amazona barbadensis*, provenían de un decomiso reciente y se informó que a su llegada habían sido desparasitadas por haber resultado positivas a exámenes coprológicos. Coincidentalmente, los porcentajes de eosinófilos en esta especie fueron los más altos detectados en este estudio: $3,35 \pm 3,1\%$.

En este estudio la mayor parte de los eosinófilos observados se presentaron de dos formas: como células con citoplasma ligeramente teñido de violeta o azul conteniendo gránulos redondeados de color rosa, o como células cuyos gránulos no absorben el colorante y semejan vacuolas redondeadas de tamaño uniforme, ocupando todo el citoplasma, tal como las describen Campbell [2] y Fudge [8] (FIGS. 17, 18 y 19). La diferenciación entre eosinófilos y heterófilos en este estudio fue fácilmente realizada, basado en las características de los eosinófilos antes mencionadas.

Los valores absolutos leucocitarios en los géneros *Ara* y *Amazona* se presentan en las TABLAS V y VI. En el presente estudio se reportan valores absolutos de leucocitos, sin embargo no fueron comparados con otros ya que en las referencias bibliográficas obtenidas solo se reportan valores relativos. Se incluye esta información por considerarse una herramienta diagnóstica útil para evaluar el comportamiento de los leucocitos en salud y enfermedad, como se ha establecido en otras especies animales [17].

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los datos hematológicos encontrados en las aves estudiadas son similares a los reportados en la literatura con excepción del conteo de eosinófilos y el de heterófilos en banda, los cuales se encontraron por encima de los valores de referencia. Así mismo se encontró que los heterófilos fueron las células predominantes en ambos géneros.

Para confirmar si estas variaciones se deben a características particulares de la población estudiada o constituyen un patrón normal de aparición de las células en psitácidos cautivos en ésta región, sería necesario evaluar un mayor número de animales por especie y por género en repetidas ocasiones.

Los resultados hematológicos obtenidos con esta investigación son de utilidad como valores de referencia para estas aves silvestres en la región. Ellos servirán de apoyo al momento de evaluar el estado de enfermedad o salud de las especies de psitácidos estudiados.

En este estudio se realizó el muestreo casi total de los psitácidos de los géneros *Ara* y *Amazona* cautivos en 4 zoológicos venezolanos; es recomendable que en futuras investigaciones, de existir nuevos ingresos, se incluya un número mayor de aves por especie y género, lo cual permitirá obtener una información mas amplia de aquellas especies donde la población presente era muy escasa.

Se recomienda que cada institución se aboque a crear bases de datos hematológicos de sus propios animales, con el fin de detectar los cambios que se producen en salud y enfermedad, e incluso las pequeñas variaciones que ocurren inter-especie y aún dentro de un mismo individuo en diferentes estados fisiológicos o patológicos.

Esta investigación constituye solo una pequeña contribución al inmenso trabajo por realizar tanto en poblaciones de animales silvestres cautivas como en las libres. La conservación de los recursos biológicos de ésta región es solo nuestra responsabilidad.

AGRADECIMIENTO

Este estudio fue realizado con el apoyo financiero del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES-LUZ). Un sincero agradecimiento al personal directivo de los parques zoológicos El Pinar, Bararida, Chorros de Milla y Parque Sur Zoológico, por haber permitido utilizar sus Instituciones para la realización de este trabajo. De igual manera al personal Veterinario y a los cuidadores de animales de estos Zoológicos por la colaboración prestada con el manejo de los psitácidos para la obtención de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BOHER, S.; SMITH, R. Comercio ilegal de guacamayas y loros. En: Morales, G.; Novo, I.; Bigio, D.; Luy, A.; Rojas, F. (Eds). Gráficas Giavimar. **Biología y Conservación de los Psitácidos de Venezuela**. Caracas, Venezuela. 277 pp. 1994.
- [2] CAMPBELL, T. Avian Hematology. In: Campbell, T. **Avian Hematology and Cytology**. 2nd Ed. Iowa State Press. 3-19 pp. 1995.

- [3] CAMPBELL, T. Hematology. In: Ritchie, B.W.; Harrison G.J.; Harrison, L.G. (Eds). **Avian Medicine, Principles and application**. Abridged Edition. Wingers Publishing, INCUSA. 88-100 pp. 1997.
- [4] CITES. Convención sobre el comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. United Kingdom. United Nations Environment Programme. World Conservation Monitoring Centre. On Line: www.cites.org/eng/resources/species.html. 13/09/2007.
- [5] CUBAS, Z.; GODOY, S. Medicina y Patología de Aves de Compañía. En: Aguilar, R.; Diver Hernández, S.; Diver Hernández, S. (Eds). **Atlas de Medicina Terapéutica y Patología de animales exóticos**. Intermédica Editorial, 213-262 pp. 2005.
- [6] DONELEY, B.; HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. Maximizing Information from the Physical Examination In: Harrison, G.J.; Lightfoot, T.L. (Eds). **Clinical Avian Medicine**. 2006. Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY . On Line: www.clinicalavianmedicine.com/ (www.ivis.org). 15/01/2007.
- [7] ECHOLS, S. Diagnostic Samples in Avian patients. In: Reavill, D. **The veterinary clinics of North America. Exotic Animal. Practice Clinical pathology and Sample collection**. Philadelphia, USA. W.B. Saunders Company. 623-628 pp. 1999.
- [8] FUDGE, A. Laboratory Reference Ranges for selected Avian, Mammalian and Reptilian species. In: Fudge, A. **Laboratory Medicine Avian and Exotic Pets**. Philadelphia USA. W.B. Saunders Company. 375 pp. 2000.
- [9] KARESH, W. Applications of Veterinary Medicine in Conservation. In: Morales, G.; Novo, I.; Bigio, D.; Luy, A.; Rojas, F. **Biología y Conservación de los Psitácidos de Venezuela**. Caracas, Venezuela. 169 -172 pp. 1994.
- [10] KENNEDY, A. The trade in Wild Animals: A serious problem. News on the Wildlife Trade. September 2002. Born Free foundation. On Line: www.born-free.org.uk/travellers.alert/trade.17/01/2007
- [11] LANE, R. Avian hematology. In: Rosskosf, W.; Woerpel, R. **Disease of Cage and Aviary Birds**. 3ra Ed. Williams & Wilkins Editorial; 739-771 pp. 1996.
- [12] McCracken, H. Avian & Reptilian Haematology and Biochemistry. In: **Clinical Pathology. Proceeding of the Posgraduated committee in veterinary science**. University of Sidney. Vol. 207.165-178 pp. 1993.
- [13] PHELPS, W.; MEYER, R. Introducción. En: Phelps, W.; Meyer, R. **Una guía de las aves de Venezuela**. Caracas, Venezuela. Editorial Ex Libris: xiv pp. 1978.
- [14] PÓLO, F.; PEINADO, V.; VISCOR, G.; PALOMAQUE, J. Hematologic and Plasma Chemistry Values in Captive Psittacine Birds. **Avian Dis**. 42:523-535, 1998.
- [15] RUPLEY, A. Clinical Pathology. In: Rupley, A. **Manual of Avian Practice**. Philadelphia USA. WB Saunders Company. 360 pp. 1997.
- [16] SCHALM, O.; JAIN, N.; CARROLL, E. Materials and methods for the study of the blood. In: Schalm, O.; Jain, N.; Carroll. **Veterinary Hematology** .3rd Ed. Philadelphia, USA. Lea & Febiger. 15-81 pp. 1975.
- [17] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. SAS User's guide: Statistics. Version 6. Cary, N.C. 1994.
- [18] WALLACH, J.; BOEVER, W. Companion Birds. In: Wallach, J.; Boever, W. **Diseases of exotic animals: Medical & Surgical Management**. Philadelphia USA. WB Saunders Company. 928 pp. 1983.

TABLA I
PARÁMETROS ERITROCITARIOS EVALUADOS EN AVES DEL GÉNERO ARA ORDENADOS POR ESPECIE ERYTHROCYTIC / PARAMETERS IN BIRDS OF GENUS ARA ORDERED BY SPECIE

Especie	N°	Hematocrito %			Cuento de Glóbulos Rojos ($\times 10^6/\mu\text{L}$)			Volumen Corpuscular medio (fL)		
		M \pm SD	Min/Máx	M+SD	Min/Máx	M+SD	Min/Máx	M+SD	Min/Máx	
Género Ara	39	49,6 \pm 5,4	38-59	3,02 \pm 0,6	1,02-4,3	175,5 \pm 65	102-509			
<i>Ara severa</i>	7	49,5 \pm 4,4	43-56	2,9 \pm 0,6	2,2-4,2	169,8 \pm 27,5	133,3-218,1			
<i>Ara militaris</i>	6	48,4 \pm 8,4	40-59	2,6 \pm 0,2	2,3-2,8	184,08 \pm 35,3	148-228,6			
<i>Ara chloroptera</i>	23	50,8 \pm 4,7	38-58	3,0 \pm 0,7	1,0- 4,3	179,5 \pm 79,6	114,8-509,8			
<i>Ara macao</i>	2	45 \pm 5,6	41-49	3,74 \pm 0,3	3,48-4,0	121,6 \pm 27	102,5-140			
<i>Ara ararauna</i>	1	40	40	2,1	2,1	188,6	188,6			

TABLA II
PARÁMETROS ERITROCITARIOS EVALUADOS EN AVES DEL GÉNERO AMAZONA ORDENADOS POR ESPECIE ERYTHROCYTIC / PARAMETERS IN BIRDS OF GENUS AMAZONA ORDERED BY SPECIE

Especie	N°	Hematocrito %			Cuento de Glóbulos Rojos ($\times 10^6/\mu\text{L}$)			Volumen Corpuscular medio (fL)		
		M \pm SD	Min/Máx	M+SD	Min/Máx	M+SD	Min/Máx	M+SD	Min/Máx	
Género amazona	56	50,03 \pm 6,5	34-65	2,33 \pm 0,5	1,2 - 3,6	225,5 \pm 62,8	132,6-484,3			
<i>A. amazonica</i>	13	49,6 \pm 4,9	42-57	2,20 \pm 0,4	1,7 - 3,1	224,0 \pm 51,3	157,0-316,0			
<i>A. barbadensis</i>	20	49,5 \pm 7,3	34-65	2,10 \pm 0,5	1,2 - 3,2	250,1 \pm 82,2	148,2-484,3			
<i>A. ochrocephala</i>	16	49,2 \pm 7,1	37-64	2,40 \pm 0,4	1,9 - 3,3	206,0 \pm 40,7	132,0-269,0			
<i>A. autumnalis</i>	2	58,0 \pm 4,2	55-61	3,10 \pm 0,6	2,7 - 3,6	186,0 \pm 24,5	168,9-203,7			
<i>A. farinosa</i>	3	52,0 \pm 4,5	47-56	2,80 \pm 0,9	1,8 - 3,5	195,3 \pm 57,1	157,3-261,0			
<i>A. festiva</i>	2	53,0 \pm 4,2	50-56	2,34 \pm 0,1	2,2 - 2,4	227,0 \pm 27,0	207,4-246,6			

fL = Fentolitros.

TABLA III
CONTEO LEUCOCITARIO Y LEUCOGRAMA EN AVES DEL GÉNERO / ARA LEUKOCYTE COUNT AND LEUKOGRAM
IN BIRDS OF GENUS ARA

Especie	Nº	Leucocitos (cel/µL)		Heterófilo %		Heterófilo banda %		Linfocitos %		Monocitos %		Eosinófilos %	
		Media ± (DS)	Mn.- Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.
<i>Género Ara</i>	39	11.805 ± (4.677)	4.180 - 23.100	67,2 ± (14,8)	32 - 88	0,9 ± (1,7)	0 - 6	28,2 ± (13,2)	7 - 62	1,4 ± (2,1)	0 - 9	1,6 ± (2,8)	0 - 12
<i>Ara severa</i>	7	8.674 ± (3.253)	4.840 - 14.080	56,1 ± (21,6)	32 - 88	1,2 ± (2,3)	0 - 6	37,1 ± (21,4)	7 - 62	2,2 ± (2,8)	0 - 8	2,8 ± (2,9)	0 - 8
<i>Ara militaris</i>	6	3.904 ± (6.167)	8.580 - 21.560	71,0 ± (14,3)	52 - 84	1,2 ± (1,7)	0 - 4	22,8 ± (8,2)	14 - 32	2,2 ± (2,4)	0 - 6	2,4 ± (3,7)	0 - 9
<i>Ara chloroptera</i>	23	12.119 ± (4.502)	4.180 - 23.100	69,6 ± (11,5)	39 - 86	0,7 ± (1,5)	0 - 6	27,1 ± (9,8)	13 - 52	1,1 ± (1,8)	0 - 9	0,9 ± (2,6)	0 - 12
<i>Ara macao</i>	2	15.620 ± (3.734)	12.980 - 18.260	72,5 ± (20,5)	58 - 87	0	0	25,5 ± (23,3)	9 - 42	0	0	2,0 ± (2,8)	0 - 4
<i>Ara ararauna</i>	1	8.360 ± (0,0)	8.360	62	62	5	5	26	26	2	2	5	5

Nº= número de aves muestreadas, DS = Desviación Estándar, Mn = Valor mínimo, Mx = Valor Máximo.

TABLA IV
CONTEO LEUCOCITARIO Y LEUCOGRAMA EN AVES DEL GÉNERO AMAZONA / LEUKOCYTE COUNT AND LEUKOGRAM IN BIRDS OF GENUS ARA

Especie	Nº	Leucocitos (cel/µL)		Heterófilo %		H. banda %		Linfocitos %		Monocitos %		Eosinófilos %	
		Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.	Media ± (DS)	Mn.-Mx.
<i>Género Amazona</i>	56	9.753 ± (4.567)	3.520-21.780	62,5 ± (16,4)	19-88	0,9 ± (1,8)	0 - 8	31,6± (15,9)	5 - 76	1,9± (2,2)	0 - 8	2,9± (3,2)	0 - 14
<i>A. amazonica</i>	13	12.827 ± (5.284)	4.400-21.780	66,1 ± (19,6)	19-87	0,4 ± (1,1)	0 - 4	29,8± (18,2)	11 - 76	1,5± (2,0)	0 - 5	2,1± (1,7)	0 - 5
<i>A. barbadensis</i>	20	8.971 ± (4.427)	3.520-16.280	66,2 ± (13,3)	33-88	1,9 ± (2,4)	0 - 8	2,4± (12,0)	5 - 56	2,0± (2,3)	0 - 8	3,4± (3,1)	0 - 10
<i>A. ochrocephala</i>	16	12.119 ± (4.502)	4.180-23.100	69,6 ± (11,5)	39-86	0,7 ± (1,5)	0 - 6	27,1± (9,8)	13 - 52	1,1± (1,8)	0 - 9	0,9± (2,6)	0 - 12
<i>A. autumnalis</i>	2	10.560 ± (9.022)	4.180-16.940	62,0 ± (14,1)	52-72	0	0	35,0± (15,5)	24 - 46	2,5± (0,7)	2 - 3	0,5 ± 0,7	0 - 1
<i>A. farinosa</i>	3	8.360 ± (3.966)	5.060-12.760	46,6 ± (18,9)	32-68	2,0 ± (1,0)	1 - 3	45,3± (16,2)	27 - 58	4,6± (3,1)	2 - 8	1,3 ± 2,3	0 - 4
<i>A. festiva</i>	2	6.490 ± (1.400)	5.500-7.480	66,0 ± (4,2)	63-69	0	0	32,0±(2,8)	30 - 34	0	0	2 ± 1,4	1 - 3

TABLA V
VALORES ABSOLUTOS LEUCOCITARIOS DE AVES DEL GÉNERO / ARA ORDEN Y POR ESPECIE ABSOLUTE LEUKOCYTES VALUES IN BIRDS OF GENUS ARA

Especie	N°	Heterófilo		H. banda		Linfocitos		Monocitos		Eosinófilos	
		Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.
<i>Género Ara</i>	39	8.274 ± 4.469	1.549 - 19.298	97 ± 176	0 - 645	3.073 ± 1.359	693 - 6.058	151 - 209	0 - 1.030	178 ± 332	0 - 1.584
<i>Ara severa</i>	7	5.253 ± 3.740	1.549 - 12.390	109 ± 223	0 - 594	2.880 ± 1.773	693 - 6.058	159 ± 158	0 - 458	250 ± 322	0 - 898
<i>Ara militaris</i>	6	10.330 ± 5.861	4.462 - 17.895	108 ± 164	0 - 369	2.935 ± 961	1.478 - 3.916	257 ± 280	0 - 587	233 ± 309	0 - 771
<i>Ara chloroptera</i>	23	8.583 ± 4.060	2.675 - 19.298	86 ± 168	0 - 647	3.159 ± 1.293	1078 - 5.949	137 ± 218	0 - 1.030	118 ± 340	0 - 1.584
<i>Ara macao</i>	2	11.707 ± 5.910	7.528 - 15.886	0	0	3.548 ± 2.693	1.643 - 5.452	0	0	365 ± 516	0 - 730
<i>Ara ararauna</i>	1	5.183	5.183	418	418	2.174	2.174	167	167	418	418

TABLA VI
VALORES ABSOLUTOS LEUCOCITARIOS DE AVES DEL GÉNERO AMAZONA ORDENADOS POR ESPECIE / ABSOLUTE LEUKOCYTES VALUES IN BIRDS OF GENUS AMAZONA

Especie	N°	Heterófilo		H. banda		Linfocitos		Monocitos		Eosinófilos	
		Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.	Media ± (DS)	Min. -Máx.
<i>Género Amazona</i>	56	6.150 ± 3.536	1.320 - 15.048	111 ± 245	0 - 1047	2.816 ± 1.568	484 - 7.524	165 ± 200	0 - 932	289 ± 364	0 - 1.540
<i>A. amazonica</i>	13	7.988 ± 3.962	1.881 - 15.048	67 ± 210	0 - 730	3.568 ± 2.039	484 - 7.524	185 ± 227	0 - 686	273 ± 310	0 - 913
<i>A. barbadensis</i>	20	6.172 ± 3.618	1.597 - 12.687	234 ± 335	0 - 1047	2.100 ± 1.089	634 - 4.488	162 ± 209	0 - 932	302 ± 419	0 - 1.445
<i>A. ochrocephala</i>	16	5.277 ± 2.805	1.320 - 10.780	5 ± 20	0 - 81	3.028 ± 1.379	792 - 5.390	131 ± 182	0 - 570	352 ± 425	0 - 1.540
<i>A. autumnalis</i>	2	7.185 ± 7.087	2.173 - 12.196	0	0	2.994 ± 1.515	1.923 - 4.066	296 ± 300	84 - 508	85 ± 120	0 - 169
<i>A. farinosa</i>	3	3.887 ± 1.965	1.619 - 5.104	186 ± 171	73 - 383	3.801 ± 2.394	1.960 - 6.507	317 ± 78	255 ± 405	170 ± 295	0 - 510
<i>A. festiva</i>	2	4.254 ± 649	3.795 - 4.712	0	0	297 ± 632	1.650 - 2.543	0	0	140 ± 120	55 - 224

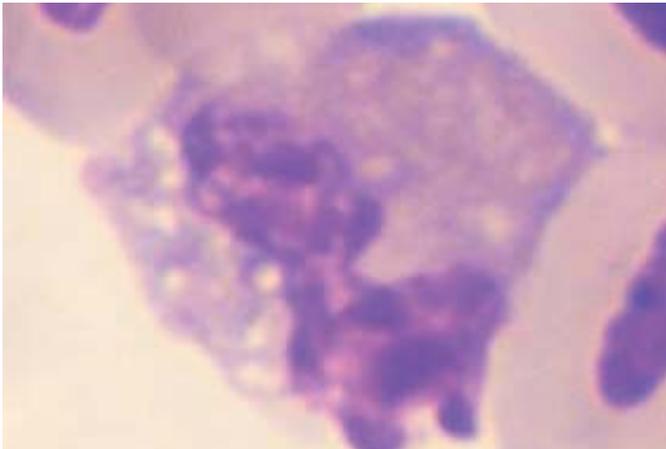


FIGURA 3. HETERÓFILO DE MORFOLOGÍA NORMAL DONDE NO SE DIFERENCIAN CLARAMENTE LOS GRÁNULOS CITOPASMÁTICOS (7.000X) / HETEROPHIL WITH A NORMAL MORPHOLOGY WHERE CYTOPLASMIC GRANULES ARE NOT CLEARLY DIFFERENTIATED (7000X).

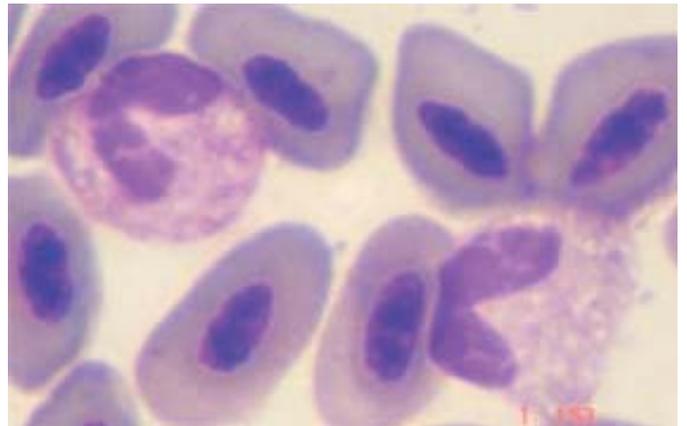


FIGURA 6. HETERÓFILOS EN BANDA. OBSERVESE EL NÚCLEO SIN SEGMENTACIONES (4.500X) / NON SEGMENTED HETEROPHILS (4500X).

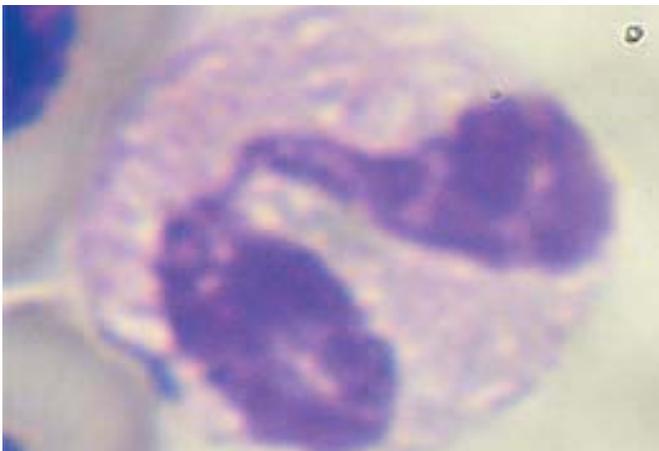


FIGURA 4. HETERÓFILO NORMAL DONDE SE OBSERVAN EN EL CITOPLASMA ALGUNOS GRÁNULOS DE FORMA BACILAR (7.000X) / NORMAL HETEROPHIL WHERE SOME GRANULES WITH BACILLARY FORM ARE OBSERVED IN THE CYTOPLASM (7000X).



FIGURA 7. HETERÓFILO EN BANDA, PRONTO A TRANSFORMARSE EN HETERÓFILO MADURO (4.500X) / NON SEGMENTED HETEROPHIL NEAR TO BE TRANSFORMED IN A MATURE HETEROPHIL (4500X).

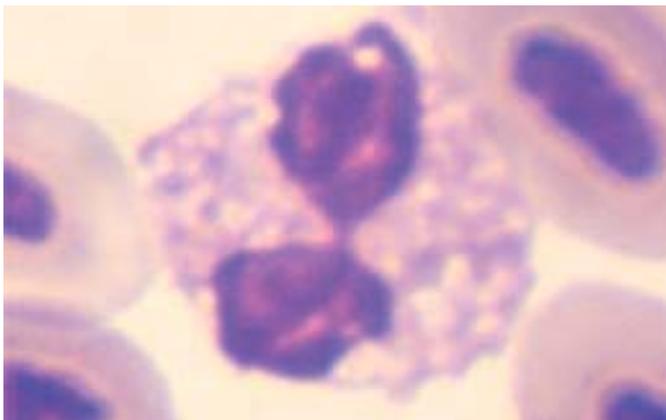


FIGURA 5. HETERÓFILO NORMAL (7.000X) / NORMAL HETEROPHIL (7000X).

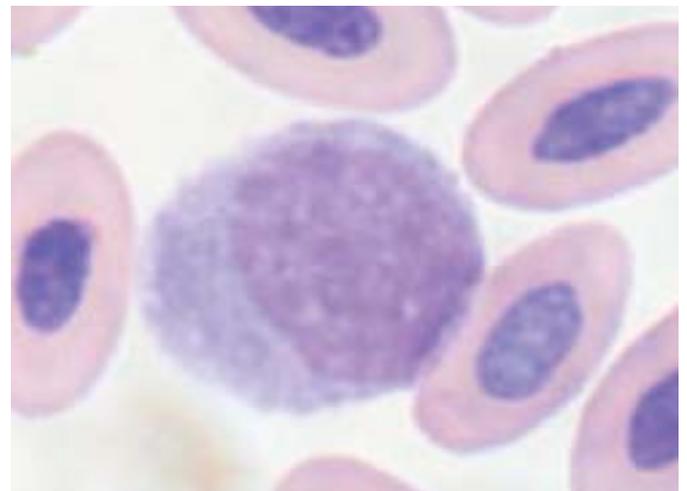


FIGURA 8. LINFOCITO DE MORFOLOGÍA NORMAL (4,500X) / LYMPHOCYTE WITH NORMAL MORPHOLOGY (4500 X).



FIGURA 9. LINFOCITO NORMAL, NOTE COMO ALGUNOS LINFOCITOS SE AMOLDAN A LAS CÉLULAS QUE LO RODEAN (4.500 X) / NORMAL LYMPHOCYTE, NOTICE HOW SOME LYMPHOCYTES MOLDATE TO ADYACENTS CELLS (4500 X).

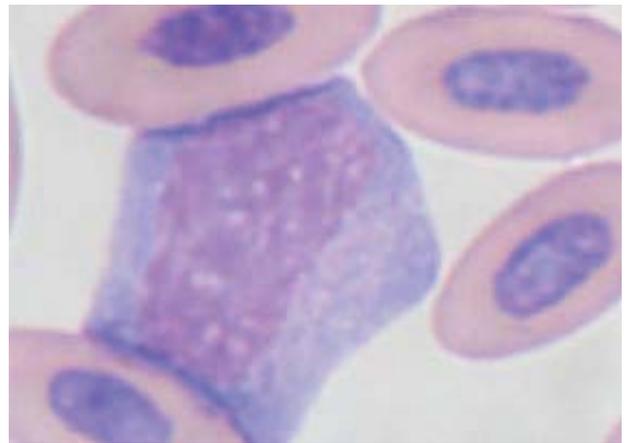


FIGURA 12. LINFOCITO REACTIVO CON CITOPLASMA BASOFÍLICO Y CROMATINA DISPERSA (6.000 X) / REACTIVE LYMPHOCYTE WITH BASOFÍLICO CYTOPLASM AND COARSE CHROMATIN (6000 X).

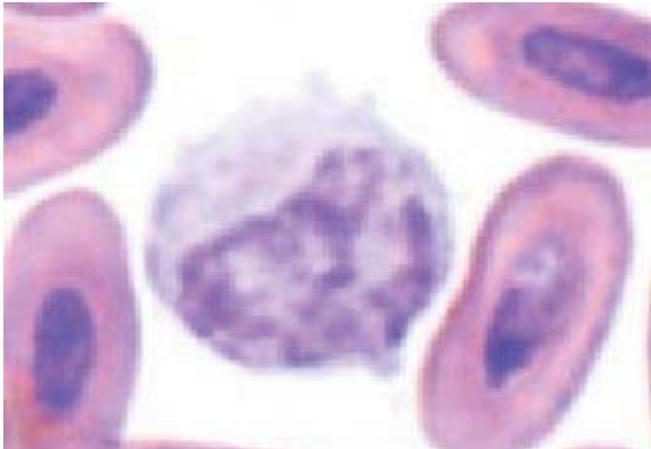


FIGURA 10. LINFOCITO NORMAL (4.500X) / NORMAL LYMPHOCYTE(4500X).

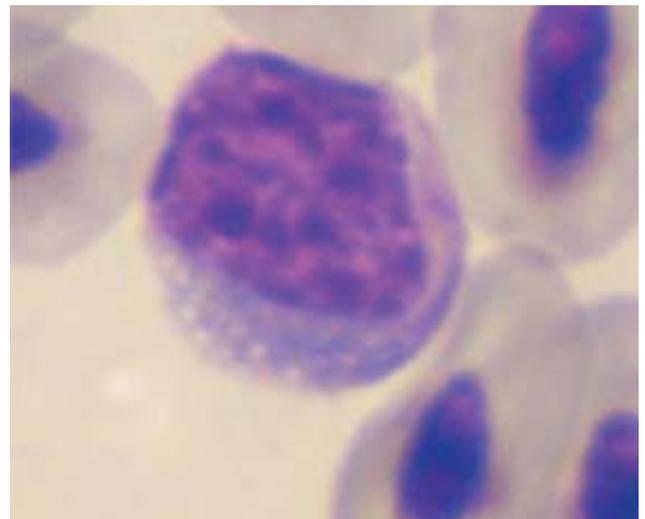


FIGURA 13. LINFOCITO REACTIVO CON VACUOLIZACIÓN DEL CITOPLASMA (6.000X) / REACTIVE LYMPHOCYTE WITH VACUOLATED CYTOPLASM (6000 X).

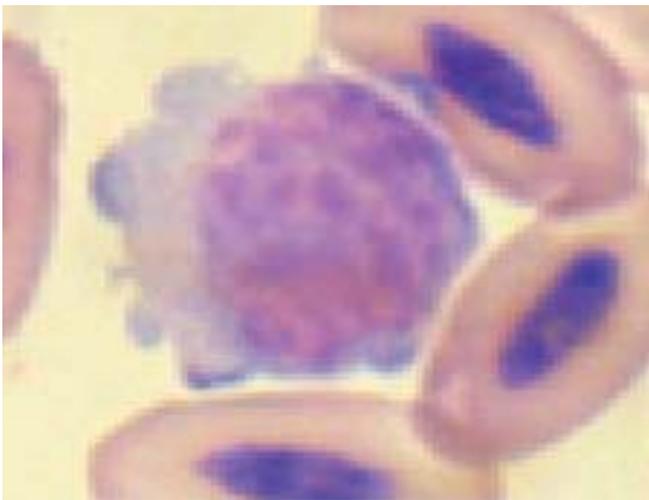


FIGURA11. LINFOCITO REACTIVO CON CITOPLASMA BASOFÍLICO Y FESTONEADO (6.000X) / REACTIVE LYMPHOCYTE WITH BASOPHILIC CYTOPLASM AND IRREGULAR CELL MEMBRANE (6000X).

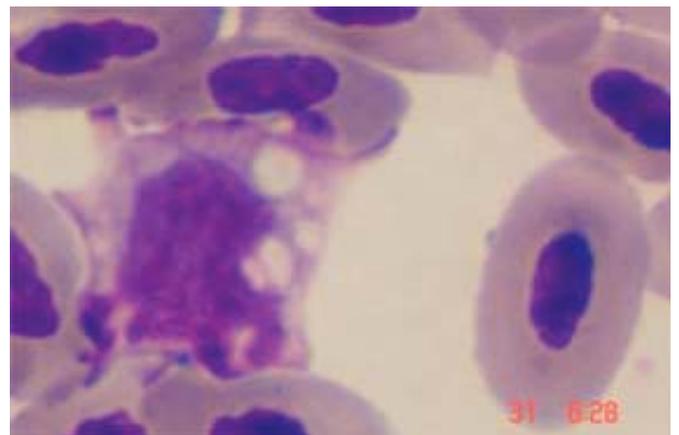


FIGURA 14. MONOCITOS NORMALES (6.000X) / NORMAL MONOCYTES (6000X).

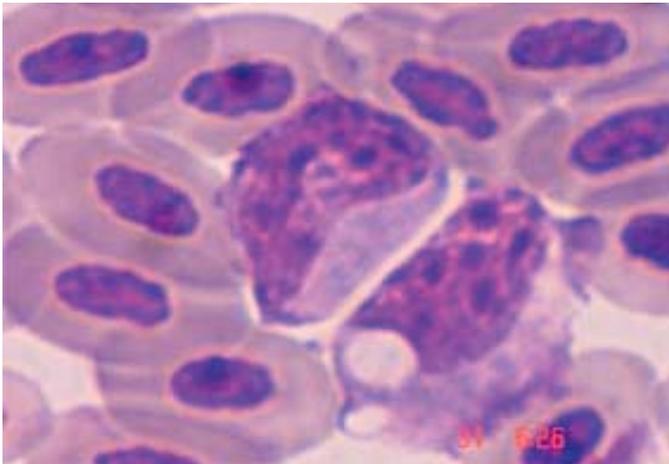


FIGURA 15. MONOCITOS NORMALES (6.000x) / NORMAL MONOCYTES (6000X).

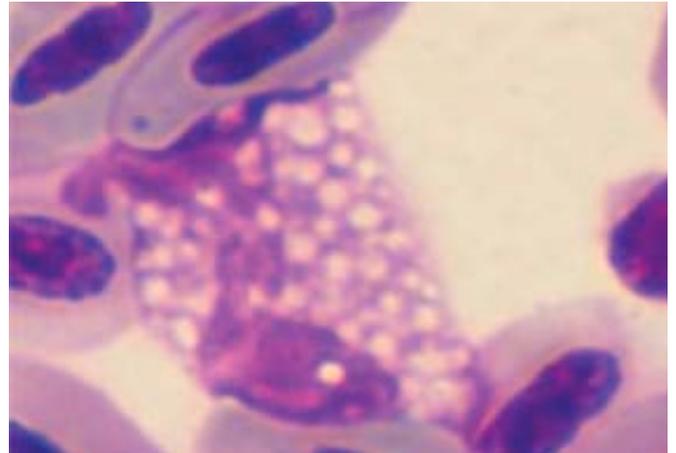


FIGURA 17. EOSINÓFILO MOSTRANDO GRÁNULOS TEÑIDOS DE ROSADO Y OTROS SIN TEÑIR EN FORMA DE VACUOLAS (6.000X) / EOSINOPHIL CONTAINS PINK STAINED GRANULES AND OTHERS UNSTAINED ALIKE VACUOLES (6000X).

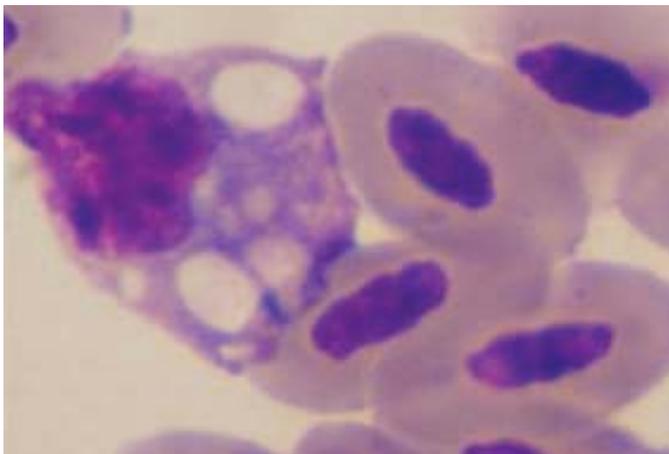


FIGURA 16. MONOCITOS NORMALES MUY VACUOLADOS (6.000x) / NORMAL MONOCYTES HIGHLY VACUOLATED (6000X).

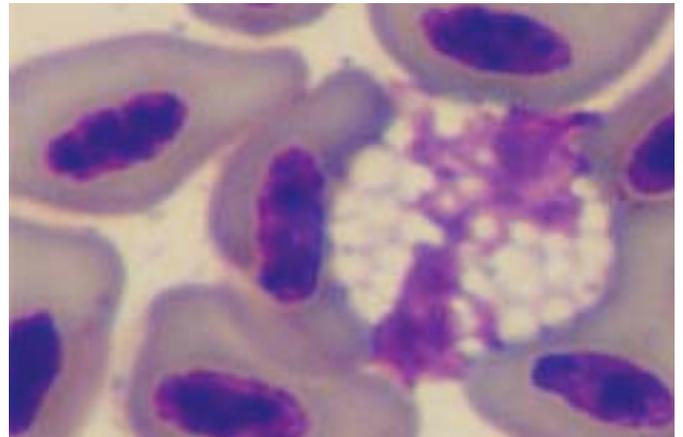


FIGURA 18. EOSINÓFILO MOSTRANDO GRÁNULOS SIN TEÑIR EN FORMA DE VACUOLAS (6.000X) / EOSINOPHIL SHOWING UNSTAINED GRANULES ALIKE VACUOLES (6000X).

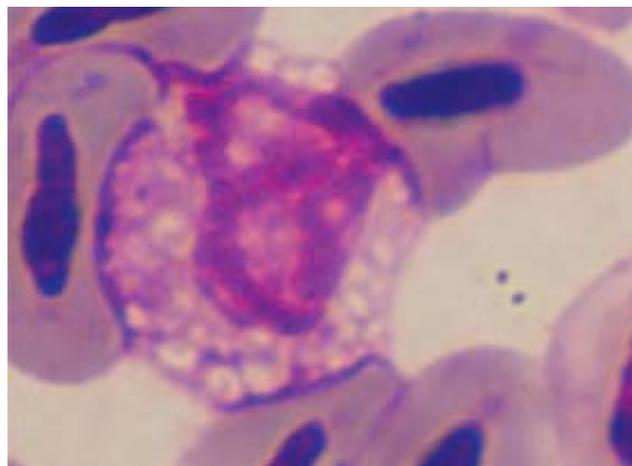


FIGURA 19. EOSINÓFILO DE MORFOLOGÍA NORMAL (6.000X) / EOSINOPHIL WITH NORMAL MORPHOLOGY (6000X).