

## ¿Neutrófilos y Heterófilos? ¡Qué no exista confusión!

Los médicos veterinarios, que usualmente no trabajan con especies exóticas y silvestres, pueden verse confundidos cuando en los hemogramas de estos animales se reportan *Heterófilos* en lugar de *Neutrófilos*, ya que es la nomenclatura a la que están acostumbrados, pues es la que está presente en especies menores (caninos y felinos) e inclusive en especies de producción y humanos.

Por esta razón, se explica el porqué de la diferencia entre nombres, cuáles especies presentan heterófilos y cuáles neutrófilos, su morfología y algunas funciones e interpretación del leucograma.

En el cuadro 1, se observan grupos de especies con la nomenclatura correcta.

### ¿De dónde se origina esta nomenclatura?

El nombre *neutrófilo* proviene de sus características de tinción con hematoxilina y eosina. Cuando los gránulos de un leucocito, se tiñen de azul se denomina basofílica (Basófilos) y cuando se tiñen de rojo o naranja se denomina eosinofílica (acidofílica) (Eosinófilos). Los gránulos de los neutrófilos generalmente no se tiñen (neutros) o pueden teñirse de un color rosado pálido.

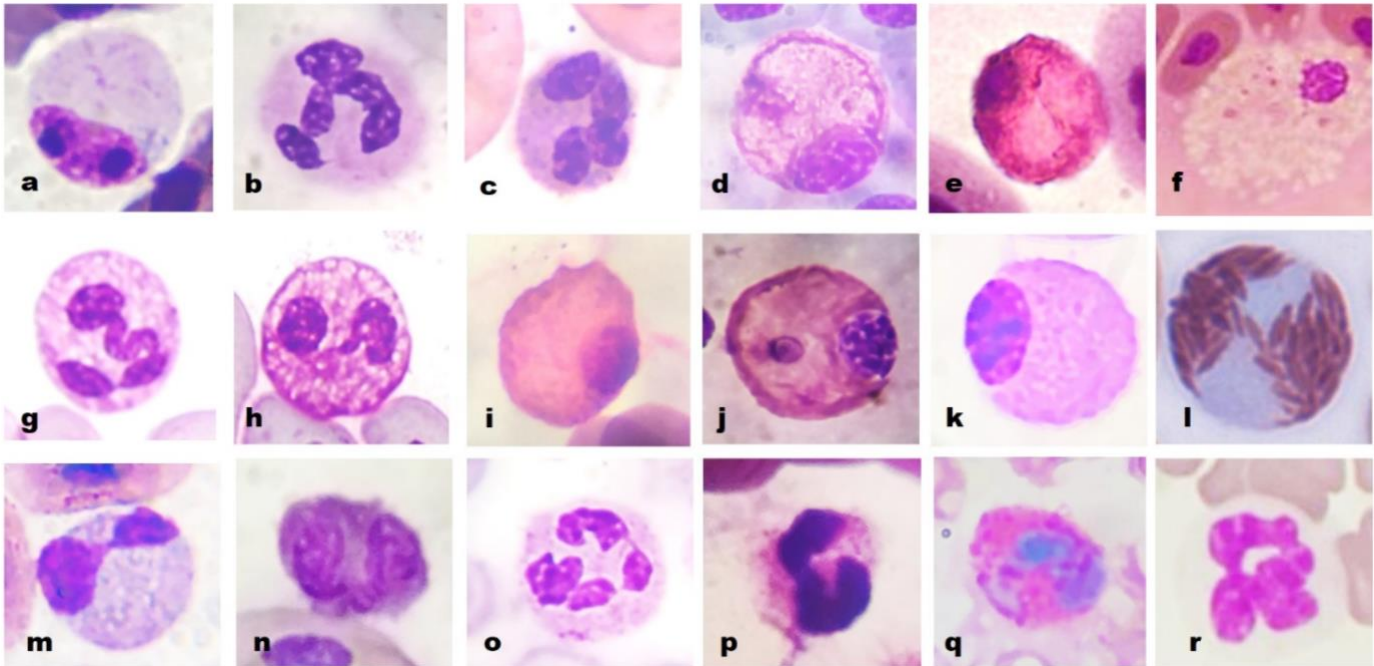
**Cuadro 1.** Presencia de Neutrófilos y Heterófilos (de acuerdo a la tinción) según las especies.

Especies	Neutrófilo	Heterófilo
Mayoría de mamíferos	X	
Conejos, cuilos, hámsteres, jerbos		X
Aves		X
Reptiles		X
Anfibios	X	
Mayoría de peces óseos	X	
Pez dorado, Carpas		X*

\*Depende del autor

Por otra parte, los *heterófilos* poseen gránulos de varios tamaños y formas (como bastones, redondeados, alargados) y poseen características de tinción variables que pueden ir desde rosado, naranja brillante, verde-azulados e inclusive algunos que no se tiñen (heterogenicidad).

## Morfología



**Figura 1.** Fotografías de neutrófilos/heterófilos. **Pez:** a. Pez dorado (*Carassius auratus*) **Anfibios:** b. Rana arborícola (*Smilisca baudinii*) c. Rana brillante de bosque (*Lithobates warszewitschii*). **Serpientes:** d. Caracolera común (*Sibon nebulatus*) e. Boa (*Boa imperator*) f. Cascabel (*Crotalus simus*) **Saurios:** g. Iguana verde (*Iguana iguana*) h. Perro Zompopo (*Corytophanes cristatus*) **Tortugas:** i. Tortuga resbaladora (*Trachemys emolli*) j. Tortuga amarilla (*Kinosternon leucostomum*) **Cocodrilo:** k. Cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) **Aves:** l. Lechuza de campanario (*Tyto alba*) m. Pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) n. Quetzal (*Pharomachrus moccino*) **Mamíferos:** o. Zorro pelón (*Didelphis marsupialis*) p. Tepezcuintle (*Cuniculus paca*) q. Conejo (*Oryctolagus cuniculi*) r. Perro (*Canis familiaris*). **Fotografías:** Figura a.– p. Dr. Randall Arguedas; Figura r. Dr. Esteban Castro.

En general, tanto neutrófilos como heterófilos en todas las especies poseen un citoplasma claro. En la mayoría de mamíferos y anfibios, los neutrófilos presentan un núcleo que va desde una forma similar a una herradura (bandas) hasta continuar con la segmentación del núcleo conforme van madurando, y los gránulos se tiñen pobremente.

En cuilos, jerbos, hámsteres, conejos, aves y muchas lagartijas los heterófilos tienen un núcleo segmentado con gránulos citoplasmáticos que se tiñen eosinofílicos (rosado claro a rojo) o con algunas variaciones en la coloración.

En muchas serpientes, tortugas y cocodrilos, los heterófilos presentan el núcleo redondeado y en posición excéntrica.

En peces óseos, generalmente los neutrófilos, poseen un núcleo ovalado que puede variar a segmentado pero excéntrico y los gránulos en la mayoría de especies se tiñen muy poco a violeta pálido.

Algunos peces, por ejemplo, las carpas y los peces dorados tienen heterófilos, ya que poseen gránulos acidofílicos, pero los núcleos también son excéntricos parcialmente lobulados.

## **Función**

Los neutrófilos y heterófilos, en general tienen una función similar en todas las especies de vertebrados. Forman parte de la inmunidad innata, migran a los sitios de inflamación por quimiotaxis y realizan fagocitosis, liberan sustancias antimicrobianas por desgranulación y pueden generar trampas extracelulares. Durante la fagocitosis, los neutrófilos/heterófilos forman un fagosoma donde se libera Especies Ricas en Oxígeno (ROS en inglés), el consumo de oxígeno durante este proceso se conoce como el “Estallido Respiratorio” el cual involucra la producción de superóxido, el cual luego se degrada a peróxido de hidrógeno y ácido hipocloroso (HOCl) gracias a la enzima *mieloperoxidasa*. Es aquí en donde radica una de las diferencias entre los neutrófilos (y heterófilos) de mamíferos y los heterófilos de aves y reptiles. Los heterófilos de aves y reptiles carecen de *mieloperoxidasa* (además de fosfatasa alcalina y catalasa), por lo que la actividad bactericida producto del “estallido respiratorio” es poca y dependen más de mecanismos independientes de oxígeno (lisozimas y proteínas catiónicas). La otra diferencia, es que los gránulos de los heterófilos también son distintos a los de los neutrófilos (no solo en su forma y tinción), si no en las sustancias antimicrobianas que producen.

## **¿Cuándo ocurre una respuesta?**

La neutrofilia o heterofilia (absoluta o relativa), puede ocurrir por varias razones, como inflamación aguda, enfermedades bacterianas, lesiones del tejido, necrosis, liberación endógena (principalmente estrés agudo o crónico) o exógena de glucocorticoides y algunas neoplasias. Como excepción interesante, muchas serpientes presentan una respuesta ante la liberación de corticoides endógenos y al inicio de la inflamación aguda liderada por azurófilos y después actúan los heterófilos.

Una neutropenia o heteropenia (disminución absoluta o relativa), puede ocurrir en casos de inflamación aguda severa, sepsis o toxicidad, lo cual se acompaña de desviación a la izquierda y cambios tóxicos en el neutrófilo/Heterófilo.

### **Bibliografía consultada**

Campbell T. 2015. Evaluation of peripheral blood films and hemic cytology. En: Campbell T (Ed.) Exotic Animal Hematology and Cytology (Fourth Edition).

Colin G. Scanes. 2015. Blood. En: Whittow G C (Ed.) Sturkie's Avian Physiology (Sixth Edition).

Heatley J J, Russell K E. 2019. Hematology. En: Divers S J and Stahl S J (Eds.) Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery (Third Edition).

Loar A, Walberg J. 2012. Hematology and Cytology of Small Mammals. En: Quesenberry K E and Carpenter J W (Eds.) Ferrets, Rabbits and Rodents, Clinical Medicine and Surgery (Third Edition).

Pendl H, Tizard. 2016. Immunology. En: Speer B (Ed.) Current Therapy in Avian Medicine and Surgery.

Samour J. 2016. Clinical and Laboratory Diagnostic Examination. En: Samour J (Ed.) Avian Medicine (Third Edition)

Weiser G. 2012. Introduction to Leukocytes and the Leukogram. En: Thrall M A, Weiser G, Robinson W A, Campbell T (Eds.) Veterinary Hematology and Clinical Chemistry (Second Edition).

Weiser G. 2012. Neutrophil Production, Trafficking and Kinetics. En: Thrall M A, Weiser G, Robinson W A, Campbell T (Eds.) Veterinary Hematology and Clinical Chemistry (Second Edition).