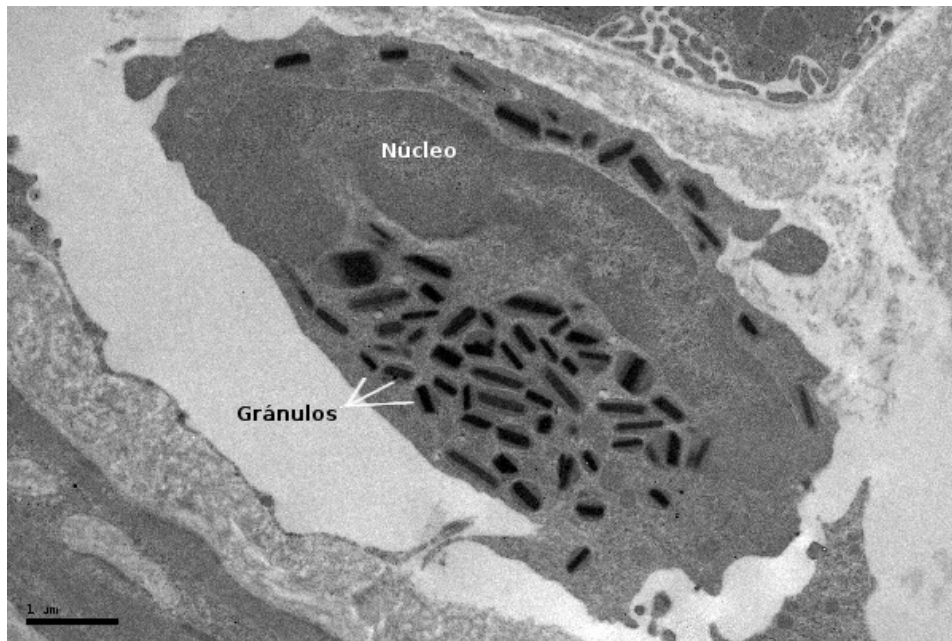


# ATLAS de HISTOLOGÍA VEGETAL y ANIMAL

## Tipos celulares

# EOSINÓFILO



Manuel Megías, Pilar Molist, Manuel A. Pombal  
*Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud.*  
*Facultad de Biología. Universidad de Vigo.*  
*(Versión: Junio 2015)*

Este documento es una edición en pdf del sitio  
<http://webs.uvigo.es/mmegias/inicio.html>

y

ha sido creado con el programa Scribus

(<http://www.scribus.net/canvas/Scribus>)

Todo el contenido de este documento se distribuye bajo la licencia Creative Commons del tipo BY-NC-SA (Esta licencia permite modificar, ampliar, distribuir y usar sin restricción siempre que no se use para fines comerciales, que el resultado tenga la misma licencia y que se nombre a los autores).

## ÍNDICE

Introducción .....	4
Morfología .....	4
Origen y distribución .....	5
Función .....	5

## Introducción

Los eosinófilos son leucocitos (células blancas) que se encuentran en la sangre y en los tejidos conectivos de algunos vertebrados. Sus principales funciones son defensa contra parásitos helmintos, respuestas alérgicas, inflamación de tejidos e inmunidad. Forman parte del grupo de las células denominadas granulocitos, junto con los basófilos y los neutrófilos, puesto que su citoplasma posee una gran cantidad de gránulos, los cuales tienen moléculas ácidas y se tiñen de color rojo con la eosina. El nombre eosinófilo proviene de la apetencia de estos gránulos por la eosina. En condiciones normales los eosinófilos representan del 2 al 4% de los leucocitos en sangre pero esta proporción aumenta considerablemente en los tejidos conectivos.

## Morfología

Son células redondeadas de unos 15  $\mu\text{m}$  de diámetro, más grandes que otras células de la sangre como los eritrocitos, los linfocitos o los basófilos. A microscopía óptica se observa un núcleo bilobulado con un fino puente nuclear uniendo ambos lóbulos. La morfología del núcleo cambia según las especies. Por ejemplo, en el caso de la rata, el núcleo se presenta en forma de anillo. El citoplasma contiene gran cantidad de granos muy patentes, denominados gránulos específicos, que con los colorantes ácidos como la eosina se tiñen de color rojo anaranjado.

En el microscopio electrónico los granos específicos muestran una estructura central cristalina característica dispuesta en láminas paralelas, rodeada por una matriz menos densa a los electrones. Esta estructura es muy notable en

los roedores, en gatos y en la especie humana. En el citoplasma se observa además con el microscopio óptico una pequeña cantidad de granos azurófilos, denominados inespecíficos. Son en realidad lisosomas que contienen hidrolasas ácidas y otros enzimas hidrolíticos que contribuyen a la función de los eosinófilos.

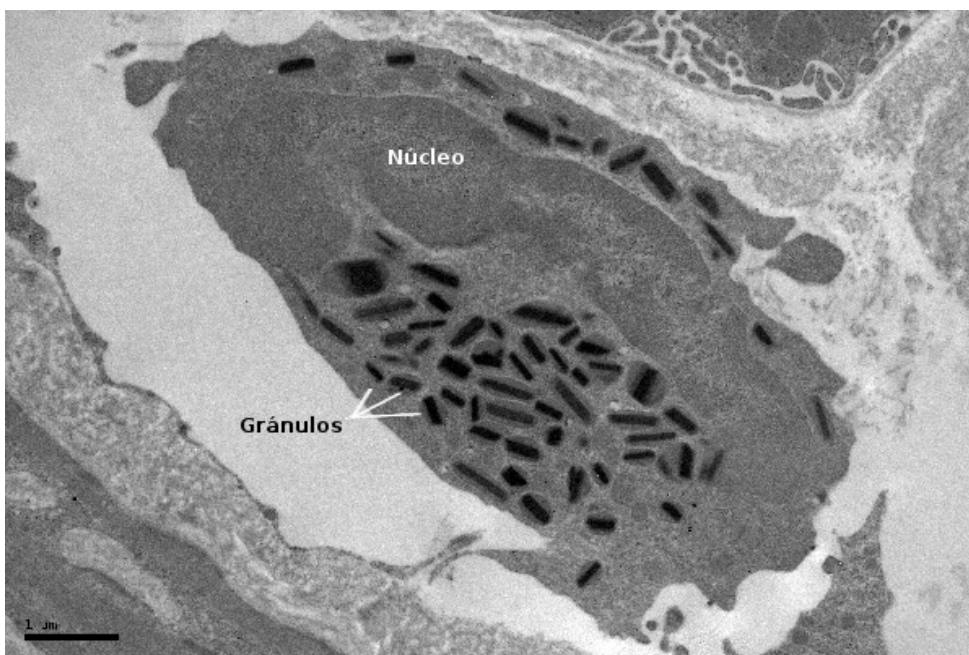
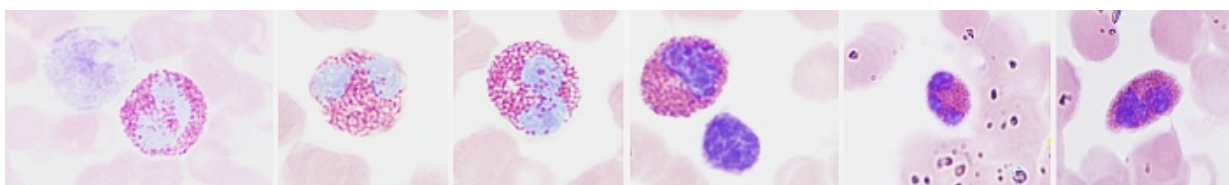


Imagen tomada con un microscopio electrónico de transmisión de un eosinófilo donde se pueden observar el aspecto de los gránulos de secreción.



Diversas imágenes de eosinófilos. En la primera de la izquierda también aparece un monocito, mientras que en la cuarta aparece también un linfocito.

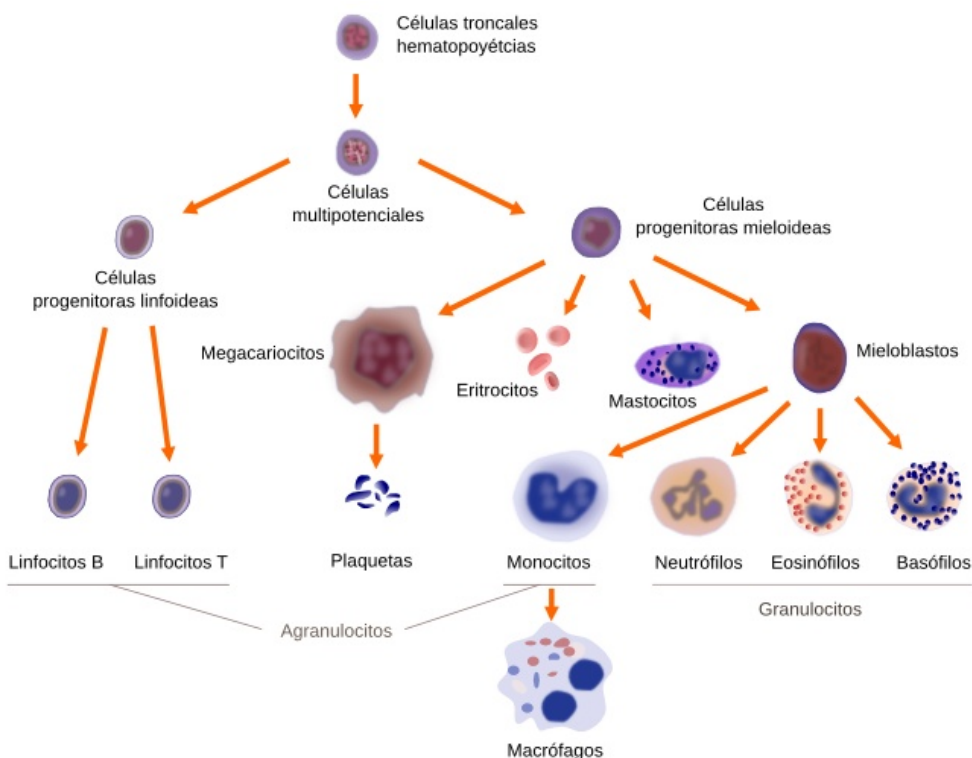
## Origen y distribución

Los eosinófilos se originan exclusivamente en la médula ósea donde, por un proceso de maduración que dura aproximadamente 8 días, una célula precursora de la estirpe granulocítica se diferencia a eosinófilo. Una vez diferenciado, el eosinófilo es liberado al torrente sanguíneo, que usará como medio de transporte antes de llegar a su tejido de destino donde realizará su función. El tiempo que los eosinófilos están en el torrente sanguíneo es breve, se estima en unas 10 horas, al cabo de las cuales cruzan la pared de los vasos sanguíneos y llegan hasta los tejidos conectivos, donde pueden sobrevivir durante una o dos semanas. Fundamentalmente es el tejido conectivo de lámina propia del tracto digestivo, excepto el esófago, donde se suelen localizar. Pueden observarse grupos puntuales de eosinófilos en algunos tejidos o aumentos de su proporción en sangre en respuesta a agentes infecciosos.

## Función

Las función de los eosinófilos se asocia ha relacionado tradicionalmente con la defensa frente a parásitos helmintos, pero ahora se sabe que tienen funciones mucho más diversas asociadas con las reacciones alérgicas, inflamatorias, inmunes y otras homeostáticas en lugares concretos del cuerpo. Parece evidente que los eosinófilos no sólo se localizan en tejidos tras haber sufrido una infección o inflamación, sino que son parte del conjunto de células en diferentes órganos en condiciones normales, incluyendo el tracto gastrointestinal.

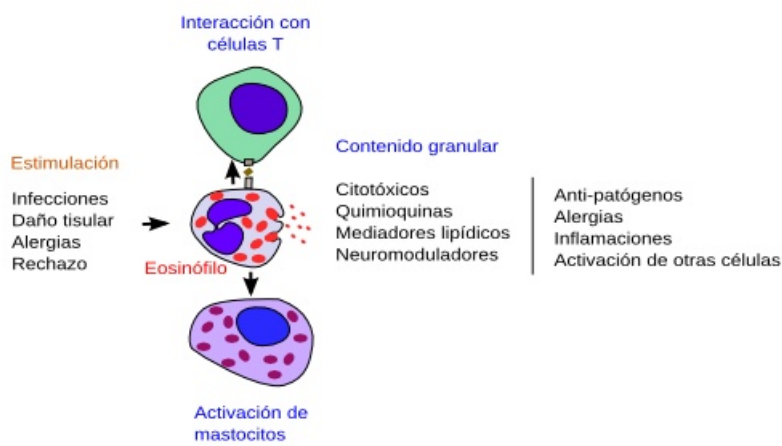
El número de eosinófilos en sangre es indicativo de actividad infecciosa. El número de eosinófilos en sangre aumenta (más de 700 eosinófilos/mm<sup>3</sup>) en las helmantiasis, en muchas reacciones alérgicas (como el asma bronquial, eccemas, alergias por medicamentos) y en otras enfermedades. También puede ocurrir que aumente su número en tejidos pero que no se detecte en sangre, por ejemplo en el asma bronquial grave aparecen eosinófilos hasta en el esputo.



Esquema básico con los linajes de los diferentes tipos celulares que se pueden observar en la sangre. Las células progenitoras se encuentran en la médula espinal y los mastocitos y los macrófagos se encuentran en los tejidos conectivos.



Sus funciones vienen determinadas en gran parte por la composición química de sus granos cristaloides citoplasmáticos, los cuales contienen cuatro proteínas principales: una rica en arginina denominada proteína básica mayor o principal (MBP) que le confiere acidofilia al grano y se localiza en la estructura cristalina, la proteína catiónica eosinófila (ECP), la peroxidasa del eosinófilo (EPO) y la neurotoxina derivada del eosinófilo (EDN). Aunque algunas no son enteramente específicas de los eosinófilos ya que MBP y EPO también aparecen en los basófilos y



Esquema donde se representan las principales funciones de los eosinófilos (modificado de Rothenberg y Hogan, 2006).

los neutrófilos producen EDN y ECP.

Todas ellas son agentes eficaces para combatir los parásitos ya que tienen efecto citotóxico y contribuyen de una u otra manera a la destrucción de los patógenos. Por ejemplo, los eosinófilos son capaces de unirse a parásitos y matarlos, como hacen los linfocitos asesinos, gracias a las proteínas catiónicas secretadas, las cuales forman poros en las membranas de la célula patógena, dejando paso a otros agentes para su destrucción total. Pero estas proteínas también tienen otras funciones no tóxicas como estar involucradas en procesos de inmunidad innata y adaptativa que incluyen interacciones con células T y mastocitos.

Los granos específicos contienen también enzimas como histaminasas y arylsulfatasas que intervienen en los procesos inflamatorios derivados de las reacciones alérgicas, contribuyendo a neutralizar los efectos de la histamina secretada por las células cebadas y de los leucotrienos secretados por los basófilos, respectivamente.

Tres mecanismos diferentes se han descrito para explicar la liberación del contenido de los granos. 1. Por exocitosis ocurre generalmente cuando el eosinófilo interacciona con una diana grande del tipo de los parásitos helmintos. 2. Mecanismo denominado PMD, en el cual el contenido de los granos es movilizado en pequeñas vesículas o túbulos que se desensamblan de los granos y salen a la superficie celular. 3. Por degranulación, proceso que está asociado a la lisis celular. Este tercer mecanismo parece ser el más común y explicaría la presencia de gran cantidad de granos (eosinofilia) encontrados en los tejidos afectados por una reacción inflamatoria por helmintos o una reacción alérgica.

Los eosinófilos actúan en primera línea de defensa contra los parásitos helmintos, reconociéndolos y liberando las sustancias citotóxicas contenidas en sus granos para la destrucción de las células del parásito. Pero hay evidencias que sugieren que también participan en la defensa frente a otros patógenos como virus ARN. Por otra parte, se conoce que hay un aumento de la concentración de eosinófilos en procesos asmáticos y que este aumento puede estar relacionado con el incremento de procesos inflamatorios en esta enfermedad, por lo que los eosinófilos podrían ser causantes del agravamiento de la enfermedad.

Los eosinófilos pueden realizar muchas funciones inmunes tales como la presentación de antígenos y el incremento de la respuesta

inflamatoria. El efecto en la respuesta inflamatoria se debe a que liberan una gran diversidad de citoquinas capaces de promover la proliferación de linfocitos T y la actividad de los mastocitos.

Otras funciones relacionadas con estas células parecen implicadas en el funcionamiento normal de ciertos órganos. Así, la presencia de eosinófilos en el endometrio en oleadas acopladas

con los ciclos hormonales hace pensar en una actividad proreproductora. También son abundantes en las glándulas mamarias durante el periodo postnatal y se cree que participan en su desarrollo. En el timo se dan dos oleadas postnatales de neutrófilos que parecen ser importantes en la eliminación de timocitos por apoptosis.

## Bibliografía

Muniz VS, Weller PF, Neves JS. 2012. Eosinophil crystalloid granules: structure, function, and beyond. *J Leukoc Biol.* 92:281-288.

Padigel UM, Nolan TJ, Schad GA, Abraham D. 2006. Eosinophils can function as antigen-presenting cells to induce primary and secondary immune responses to *Strongyloides stercoralis*. *Infection and immunity.* 74(6): 3232–3238.

Rothenberg ME, Hogan SP . 2006. The eosinophil. *Annual review of immunology.* 6. 24:147-174.