



## Fisiología de la Eritropoyesis

### Descripción

Fisiología de la eritropoyesis  
Fisiología de la eritropoyesis

## ¿Que es la Eritropoyesis?

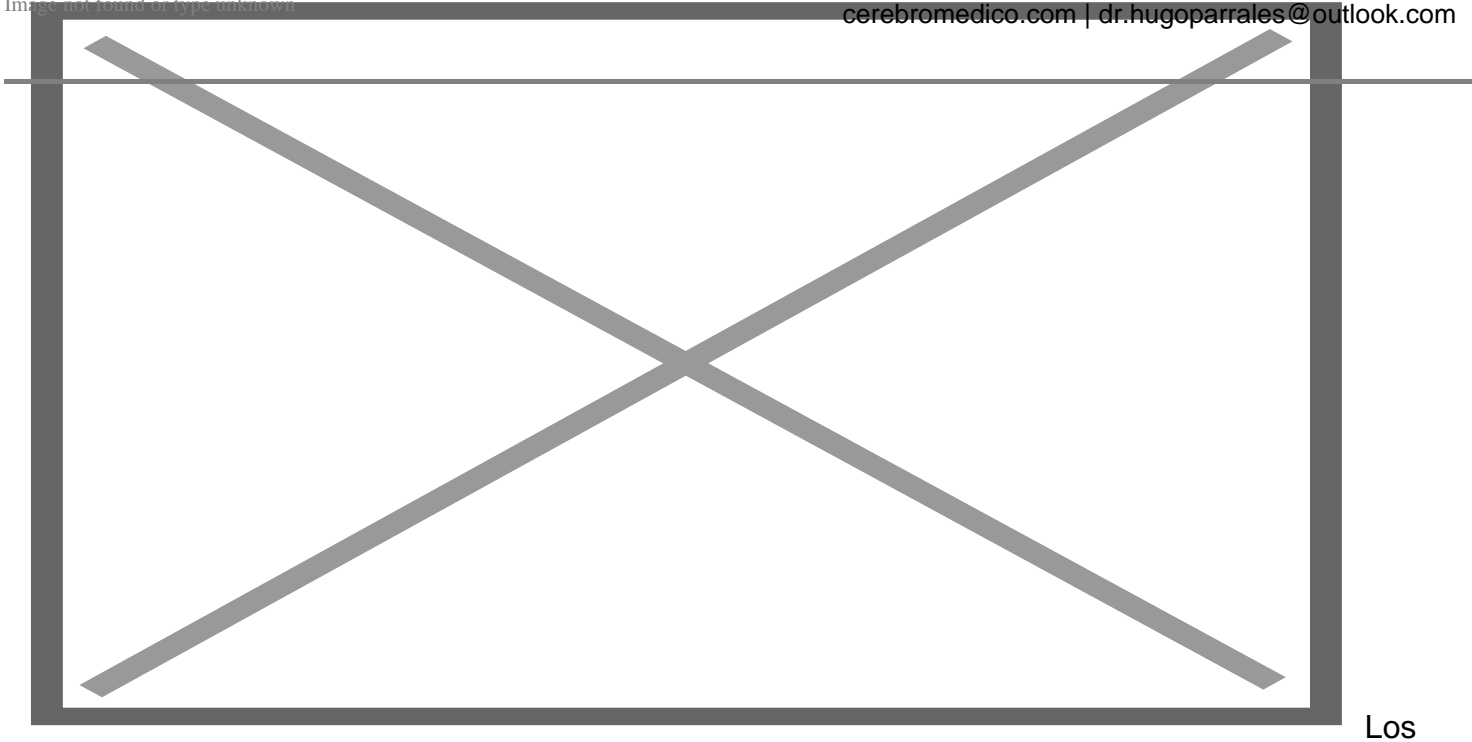
La Eritropoyesis es uno de los procesos de la Hematopoyesis. **Es el proceso fisiológico mediante el cual se forman las células sanguíneas, en específico los eritrocitos.** Los eritrocitos o hematíes son discos bicóncavos anucleados que tienen por función transportar el oxígeno. Su vida promedio es de 120 días. La Eritropoyesis entonces es un proceso continuo de renovación y regulado por la Eritropoyetina.

## Fisiología de la Eritropoyesis.

La Eritropoyesis tiene un proceso de formación dividido en 2 etapas. La primera etapa consiste en la formación de los Reticulocitos a partir de un Proeritroblasto. Esta primera fase es la más larga y ocurre en la Médula Osea. La segunda fase o etapa consiste en la maduración de los Reticulocitos a Eritrocitos. Lo que ocurre en el Plasma.

### Médula osea.

La primera célula que se identifica como parte del proceso de la eritropoyesis es el **Proeritroblasto**. Este primer precursor es una célula de gran tamaño con abundante eucromatina. Los Proeritroblastos tienen abundantes nucléolos. Los nucléolos resultan esenciales para la síntesis de los ribosomas. **Los ribosomas serán los encargados de la síntesis de la Hemoglobina.**



Proeritroblasto son células grandes, tienen entre 14 y 19  $\mu$ m. El doble de diámetro de un eritrocito. Es en el Proeritroblasto que inicia la captación del hierro que circula en el plasma. Este queda almacenado y será utilizado para la síntesis de Hemoglobina.

Aproximadamente 20 horas después el Proeritroblasto se transforma en un **Eritroblasto basófilo**. Estos tienen una gran cantidad de ribosomas. Es aquí donde inicia la síntesis de Hemoglobina. Esta célula también llamada **Eritroblasto 1** acumula hemoglobina y se divide una vez más para formar al **Eritroblasto 2**. El cual sigue siendo basófilo. Un proceso que dura alrededor de 20 horas.

El Eritroblasto 2 se divide y se diferencia en **Eritroblasto policromatófilo**. El cual ya contiene una gran cantidad de Hemoglobina. Esta célula presenta un núcleo reducido y poco definido. El Eritroblasto policromatófilo presenta la misma cantidad de hemoglobina y ribosomas libres.

El Eritroblasto policromatófilo ya no se divide únicamente se diferencia dando lugar al normoblasto. También llamado **Eritroblasto ortocromatófilo**. Esta célula ha ocupado la mayoría de sus ribosomas libres y tiene mayor presencia de Hemoglobina. Es en esta célula en la que se elimina al núcleo. El Eritroblasto ortocromatófilo se diferencia una vez más dando lugar al **Reticulocito**. Un proceso con una duración de 30 horas aproximadamente.

## Plasma.

El Reticulocito sale de la médula ósea y entra a la sangre. En la sangre perderá sus filamentos de cromatina y pasará a ser un **Eritrocito maduro**. Los reticulocitos tardan unas 24 horas en perder sus orgánulos (ribosomas y mitocondrias). Es decir que tardan alrededor de 1 día en madurar a eritrocitos. Por esto corto tiempo de vida es normal encontrar entre 0.5 y 1% en sangre.

## Importancia de la vitamina B12 y Ácido fólico.

El proceso de la Eritropoyesis es un proceso de división y maduración celular. **El Eritroblasto policromatofilo es la última célula de la eritropoyesis con capacidad mitótica.** Dadas las altas necesidades del organismo las células eritropoyéticas están en constante renovación. Esto implica que estas células deben crecer y reproducirse a gran velocidad.

Las células de la Eritropoyesis utilizan la mitosis como un proceso de reproducción celular. Es aquí donde entran en escena las vitaminas B12 y el B9 (Ácido fólico).

Vitamina B12 - Eritropoyesis.

Image not found or type unknown

Vitamina B12 – Eritropoyesis.

Para que las células se dividan y el proceso de la Eritropoyesis se lleve a cabo es necesaria la **replicación del ADN**. El Ácido fólico o vitamina B9 es el precursor del Tetrahidrofolato el cual se convertirá en **Trifosfato de Timidina**. Un nucleótido esencial en la formación del ADN. La vitamina B12 o también conocida como cianocobalamina es un cofactor de la enzima metionina sintetasa. Enzima encargada de catalizar la reacción de Ácido fólico a Tetrahidrofolato.

La ausencia de una de estos factores provoca la replicación deficiente del ADN en la Eritropoyesis. Este fallo generara una maduración y división celular ineficientes. Las células en la médula ósea no solo no proliferan con rapidez, también generan eritrocitos macrocíticos.

## ¿Donde se produce la Eritropoyesis?

Durante las primeras semanas de vida embrionaria la Eritropoyesis se lleva a cabo en el saco vitelino. Durante el segundo trimestre de la gestación es el hígado el principal órgano encargado de la producción de eritrocitos. También se producen el bazo y ganglios linfáticos. Desde el último mes de la gestación y tras el nacimiento se producen exclusivamente en la medula ósea.

Hasta los 5 años la medula ósea de todos los huesos tiene capacidad de producir eritrocitos. Desde los 5 años esta es una tarea exclusiva de los huesos largos. Con excepción de las porciones proximales de los humeros y tibias. Estas se hacen muy grasas y no producen más eritrocitos después de los 20 años. Los principales huesos encargados después de dicha edad son los huesos

---

membranosos. Como el esternón, la tibia, las costillas y los iliacos. La diáfisis del Fémur también produce eritrocitos pero hasta los 25 – 30 años.

## Regulación de la Eritropoyesis.

### Eritropoyetina.

La Eritropoyetina es una hormona producida en su mayoría en el riñón (90%) y en pequeño porcentaje en el Hígado. Su función principal es ser el primer regulador de la Eritropoyesis. **Esta hormona actúa sobre la diferenciación de la célula progenitora eritroide al Proeritroblasto.**

### Síntesis de la Eritropoyetina.

Durante la etapa fetal y perinatal la Eritropoyetina se origina primordialmente por el Hígado. El cual es sustituido por el Riñón en la edad adulta. **La síntesis de Eritropoyetina esta estimulada por la hipoxia tisular.** Las células intersticiales peritubulares poseen un sensor de los niveles de oxígeno. Estas se encuentran en el exterior de la membrana basal de los túbulos renales en la corteza renal y parte más externa de la médula renal. Los sensores de oxígeno están en contacto con los capilares.

síntesis de eritropoyetina

Image not found or type unknown

Cuando los niveles de oxígeno disminuyen puede existir una vasoconstricción de las arteriolas proximales. Además de un mayor consumo del oxígeno por parte de las células del túbulo proximal. Estas dos condiciones desencadenan un estado de hipoxia distal. La hipoxia es el estímulo que aumenta el ARNm para la producción de la Eritropoyetina en las células peritubulares.

La hipoxia desencadena un incremento en el AMPc en las células productoras de Eritropoyetina. Este a su vez activa a la proteína kinasa A la que produce la fosforilación de varias proteínas. Estas proteínas que reciben el nombre de fosfoproteínas son necesarias para la transcripción del ADN y para el proceso de translación. Ambos necesarios para la síntesis final de la Eritropoyetina.

En este proceso intervienen varios segundos mensajeros. La finalidad de estos es activar a las proteínas G estimuladoras. Estas estimulan a la adenilciclase que incrementa los niveles de AMPc. Los segundos mensajeros involucrados son las Prostaglandinas (PGE2 y PGI2), agentes agonistas adrenérgicos como la noradrenalina y la adrenalina. El peróxido de hidrogeno (H2O2) producido por la acción del ion superóxido generado en la hipoxia también es un segundo mensajero.

## **Función de la Eritropoyetina.**

La Eritropoyetina tiene la capacidad de aumentar la masa eritrocitaria mediante varios mecanismos. La Eritropoyetina se une a los receptores de superficie de la membrana de la célula progenitora eritroide y a otros precursores eritroides. Al unirse **estimula la síntesis de ARN.**

El estímulo de síntesis de ARN regula las tres fases de división y reducción en la producción de normoblastos. También acorta el tiempo del proceso de división y maduración. Aumenta la velocidad del ciclo de la pentosa fosfato. La Eritropoyetina también actúa en las paredes de la medula ósea. Aquí favorece la salida de los eritrocitos maduros. También estimula la liberación temprana de los reticulocitos.

La Eritropoyetina también aumenta la velocidad con la que se sintetiza la hemoglobina. Actúa sobre la transferencia de hierro desde la transferrina a los precursores eritroides.

Es por todos estos mecanismos que la Eritropoyetina es el principal regulador de la Eritropoyesis.

## **Categoría**

1. Fisiología

## **Etiquetas**

1. anemia
2. eritropoyesis
3. eritropoyetina
4. fisiología

## **Fecha de creación**

02/05/2017

## **Campos meta**