

# ESTRUCTURA DE LA HEMOGLOBINA

La hemoglobina es una proteína tetramérica, lo que significa que está formada por cuatro subunidades polipeptídicas. Las dos proteínas principales que forman la hemoglobina en los humanos adultos son:

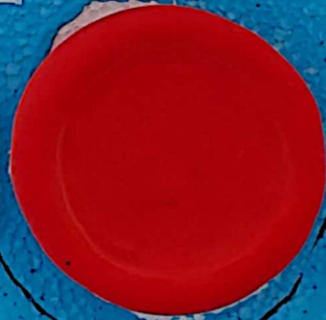
- Cadenas  $\alpha$  (alfa): Son dos subunidades de 141 aminoácidos cada una.
- Cadenas  $\beta$  (beta): Son dos subunidades de 146 aminoácidos cada una.

## PROCESO DE UNIÓN DEL OXÍGENO, DIÓXIDO DE CARBONO Y PROTONES ( $H^+$ )

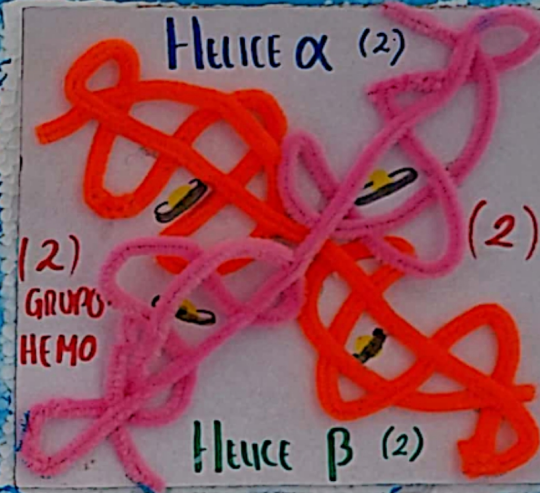
### Unión del oxígeno ( $O_2$ )

- En los pulmones, donde la concentración de oxígeno es alta, el oxígeno se une al átomo de hierro en el grupo hemo. La unión de una molécula de oxígeno a una subunidad de hemoglobina facilita la unión del oxígeno a las otras subunidades mediante un fenómeno conocido como cooperatividad. Esto significa que la unión del oxígeno a una subunidad provoca un cambio conformacional que aumenta la afinidad por el oxígeno en las otras subunidades.
- La hemoglobina en su forma oxigenada se llama oxihemoglobina.

GLOBULO ROJO



VASO SANGUINEO



## GRUPO HEMO

Sitio activo de la hemoglobina responsable de la unión de oxígeno

- El átomo en el centro puede unirse reversiblemente a una molécula de oxígeno lo que permite a la hemoglobina transportar oxígeno en la sang

### Liberación del oxígeno ( $O_2$ )

- En los tejidos, donde la concentración de oxígeno es baja, la hemoglobina libera oxígeno. La liberación de una molécula de oxígeno también ocurre de forma cooperativa, lo que facilita la liberación de oxígeno de las otras subunidades.
- La hemoglobina en su forma desoxigenada se llama desoxihemoglobina.

### Transporte de dióxido de carbono ( $CO_2$ )

El dióxido de carbono es transportado de dos maneras principales:

1. Forma de carbamato: El dióxido de carbono se une directamente a los grupos amino terminales de las cadenas de globina, formando carbaminohemoglobina. Esta reacción es reversible.
2. Transporte como bicarbonato ( $HCO_3^-$ ): La mayor parte del dióxido de carbono que se genera en los tejidos es convertido en bicarbonato por la enzima anhidrasa carbónica en los glóbulos rojos. El bicarbonato es transportado en el plasma sanguíneo hacia los pulmones, donde se convierte nuevamente en dióxido de carbono y es exhalado.

### Transporte de protones ( $H^+$ )

Durante la respiración celular, los tejidos producen dióxido de carbono, lo que provoca un aumento de protones ( $H^+$ ) en la sangre. La hemoglobina actúa como un tampón al unirse a los protones, lo que ayuda a regular el pH sanguíneo.

Cuando la hemoglobina libera oxígeno, puede unirse a protones, estabilizando la forma desoxigenada. Este fenómeno se conoce como el efecto Bohr, que describe cómo la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno disminuye cuando el pH es bajo (más ácido), facilitando la liberación de oxígeno en los tejidos que lo necesitan.

### Cooperatividad y efecto Bohr

Cooperatividad: La unión de oxígeno en un sitio de la hemoglobina aumenta la probabilidad de que otros sitios también lo unan.

Efecto Bohr: Un aumento en la concentración de protones ( $H^+$ ) o dióxido de carbono disminuye la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, lo que permite una mayor liberación de oxígeno en los tejidos.

