

Conferencia: Biocatalizadores. Regulación.

Autor: Dr. Daniel Sánchez Serrano

SUMARIO:

1- Cofactores enzimáticos. Vitaminas.

2- Regulación de la actividad enzimática.

3- Significado biológico de la regulación enzimática.

Objetivos:

- 1- Mencionar las funciones generales de los cofactores.**
- 2- Expresar la relación entre las vitaminas y los principales cofactores.**
- 3- Mencionar funciones del ATP.**
- 4- Citar las características esenciales de los mecanismos de regulación.**
- 5- Exponer el significado de la regulación de la actividad enzimática.**

COFACTORES

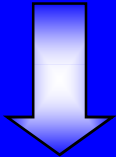
Sustancias de carácter no proteico y bajo peso molecular; son moléculas o iones imprescindibles para la acción catalítica de muchas enzimas.

FORMAS DE ACTUACIÓN DE LOS COFACTORES

- Contribuyen a la unión entre la enzima y el sustrato.
- Estabilizan la enzima en su conformación más activa.
- Constituyen frecuentemente el grupo catalítico principal.
- Son transportadores intraenzimáticos o interenzimáticos en la reacción catalizada.

TIPOS DE COFACTORES

Inorgánicos



Mg^{2+} Zn^{2+} Ca^{2+}
 Fe^{2+} Mn^{2+} K^{+}

Orgánicos



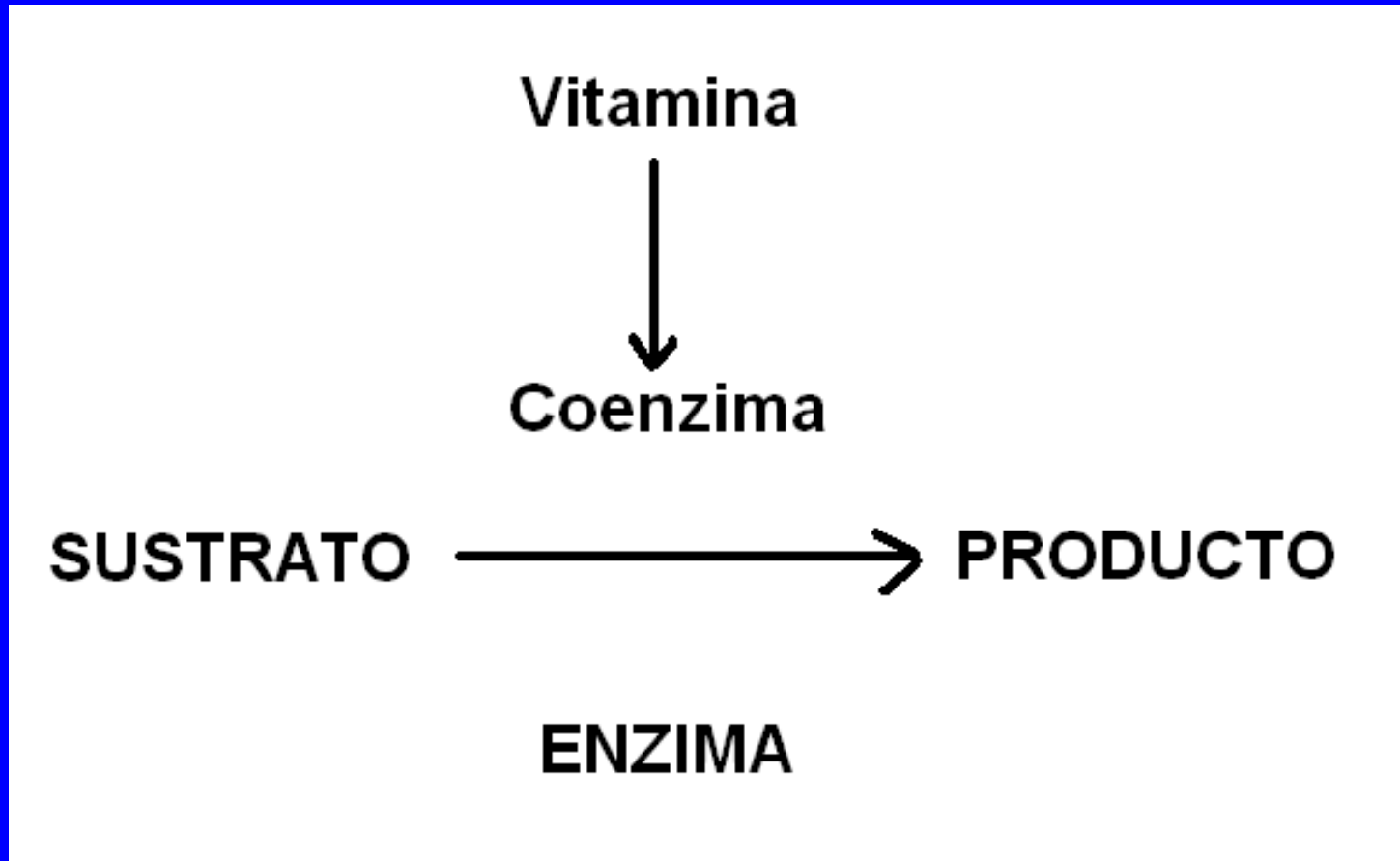
**Grupos
Prostéticos**



Coenzimas

**¿Cómo es el papel de las
vitaminas del complejo B en el
metabolismo?**

EXISTEN ENZIMAS QUE PARA ACTUAR REQUIEREN COENZIMAS O GRUPOS PROSTETICOS QUE DERIVAN DE VITAMINAS_



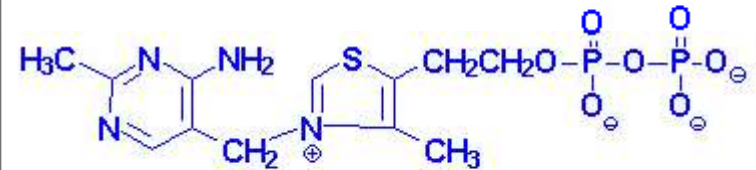
Tiamina

La vitamina B1:

Su forma coenzimática



Estructura de la Tiamina (B1)



Pirofosfato de tiamina

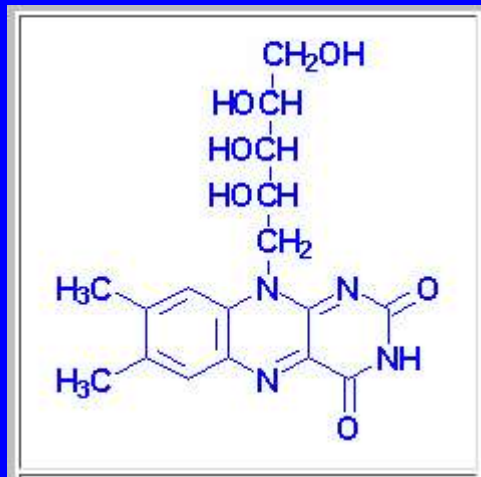
**Importante en la
descarboxilación del
piruvato y el alfa ceto
glutarato**

Su deficiencia severa causa Beriberi.

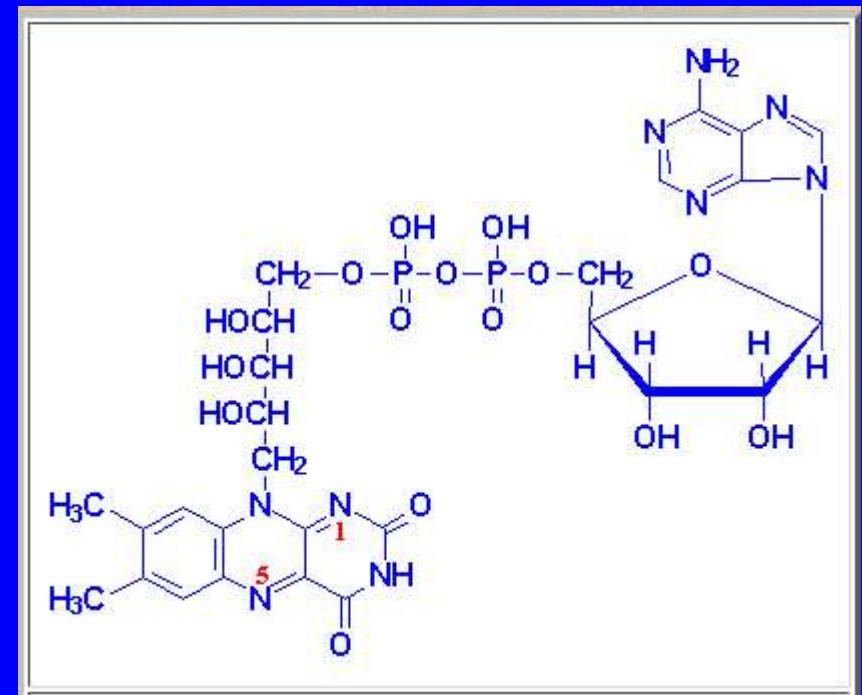
RIBOFLAVINA

La vitamina RIBOFLAVINA
(B2)

La coenzima FAD Y EL
FMN



Riboflavina



Sus formas coenzimáticas son el FMN y el FAD:

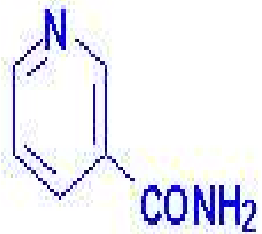
- **Importantes como grupos prostéticos de numerosas enzimas.**
- **Participan en reacciones de oxidación-reducción.**

**Su deficiencia puede causar
glositis, seborrea, queilosis,
fotofobia y estomatitis.**

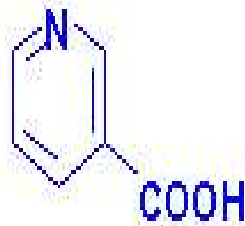
**Puede aparecer en los
alcohólicos con pobres hábitos
dietéticos.**

La nicotinamida, niacina o ácido nicotínico.

La vitamina B3:

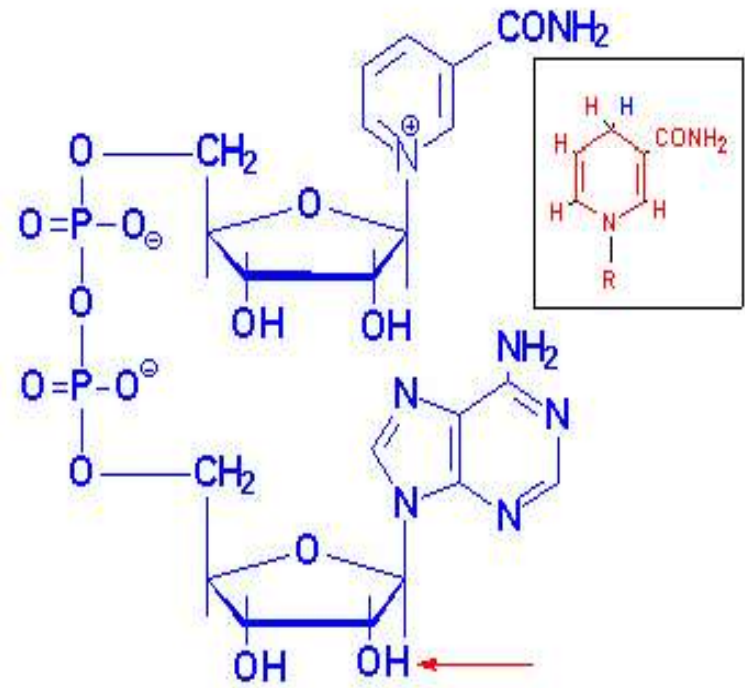


Nicotinamida



Acido Nicotínico

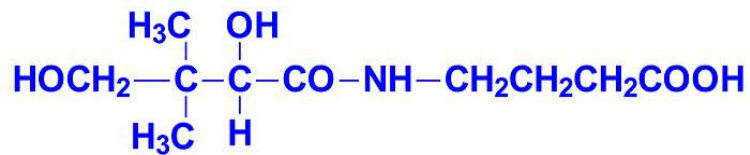
La forma coenzimática NAD^+ :



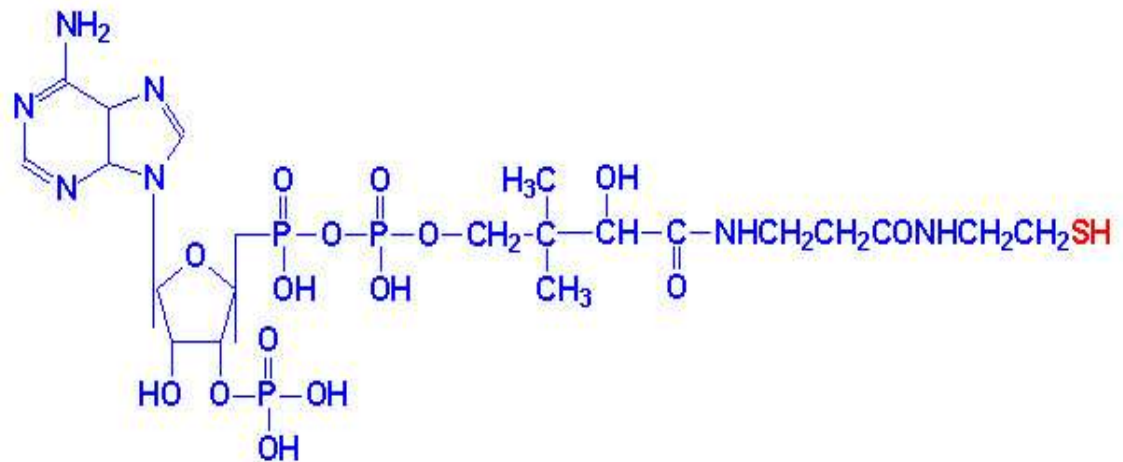
**Su deficiencia puede causar
DEPRESIÓN, DERMATITIS Y
DIARREAS están asociados
con una condición conocida
como pelagra.**

Ácido pantoténico (B5)

Ácido pantoténico (B5)



La Coenzima A:



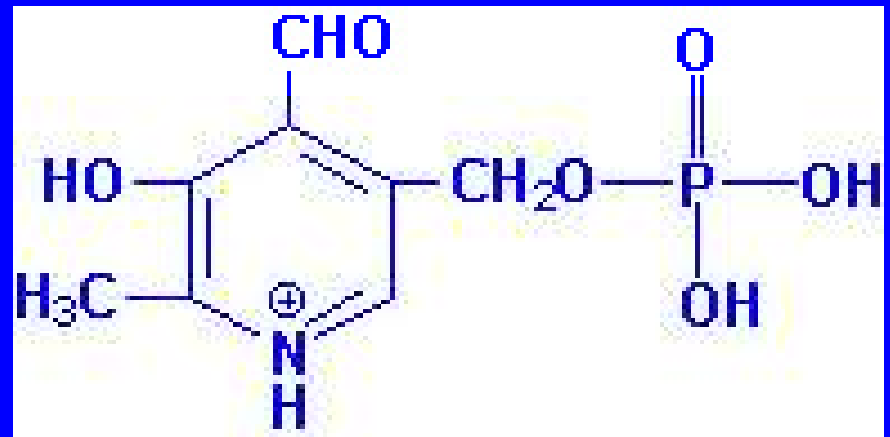
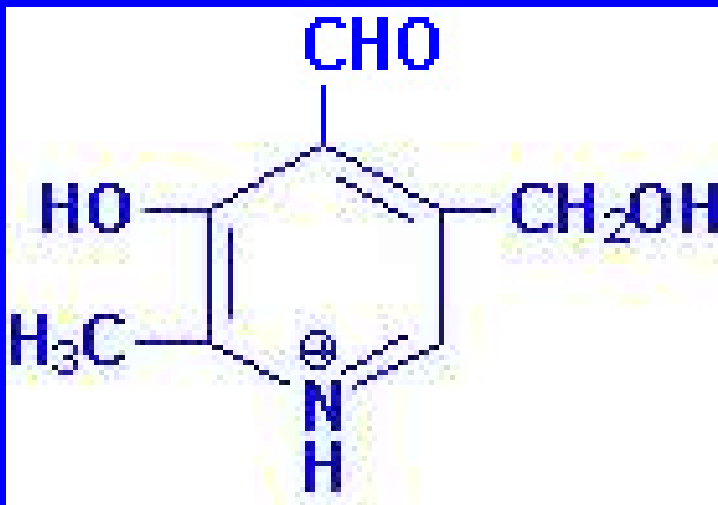
**Su forma coenzimática es la
Co A:**

- **Participan en reacciones de transferencia de grupos acilos.**

Piridoxina, piridoxal o piridoxamina:

La vitamina B6

La coenzima Fosfato de piridoxal:



Su forma coenzimática

- **Participa en las reacciones de transaminación y otras del metabolismo de los aminoácidos.**

Fuentes de Vitaminas Hidrosolubles

Se encuentran en alimentos de origen animal y vegetal, con excepción de la B12 que está presente solo en el reino animal.

- | | |
|-----------------------|--|
| vitamina C | - Cítricos, papas, tomates y vegetales verdes |
| vitamina B1 | - Leguminosas, cereales enteros, nueces y levaduras. Frutas, verduras, carnes y leches |
| vitamina B2 | - Leches, quesos, carne y huevos. Leguminosas, cereales enteros, verduras y frutas |
| vitamina B3 | - Carnes, leche. Cereales enteros y legumin.
(Transformación del aa esencial triptofano). |
| vitamina B6 | - Hígado, carne y cereales enteros |
| vitamina B9 | - Hígado, leguminosas y vegetales de hojas verdes |
| vitamina B12 | - Hígado, carnes, mariscos, huevos y pescados |
| Biotina | - Sintetizada por la flora intestinal. Carnes, levadura y legumbres |
| Ac pantoténico | -Carnes, legumbres, tubérculos y cereales ent. |

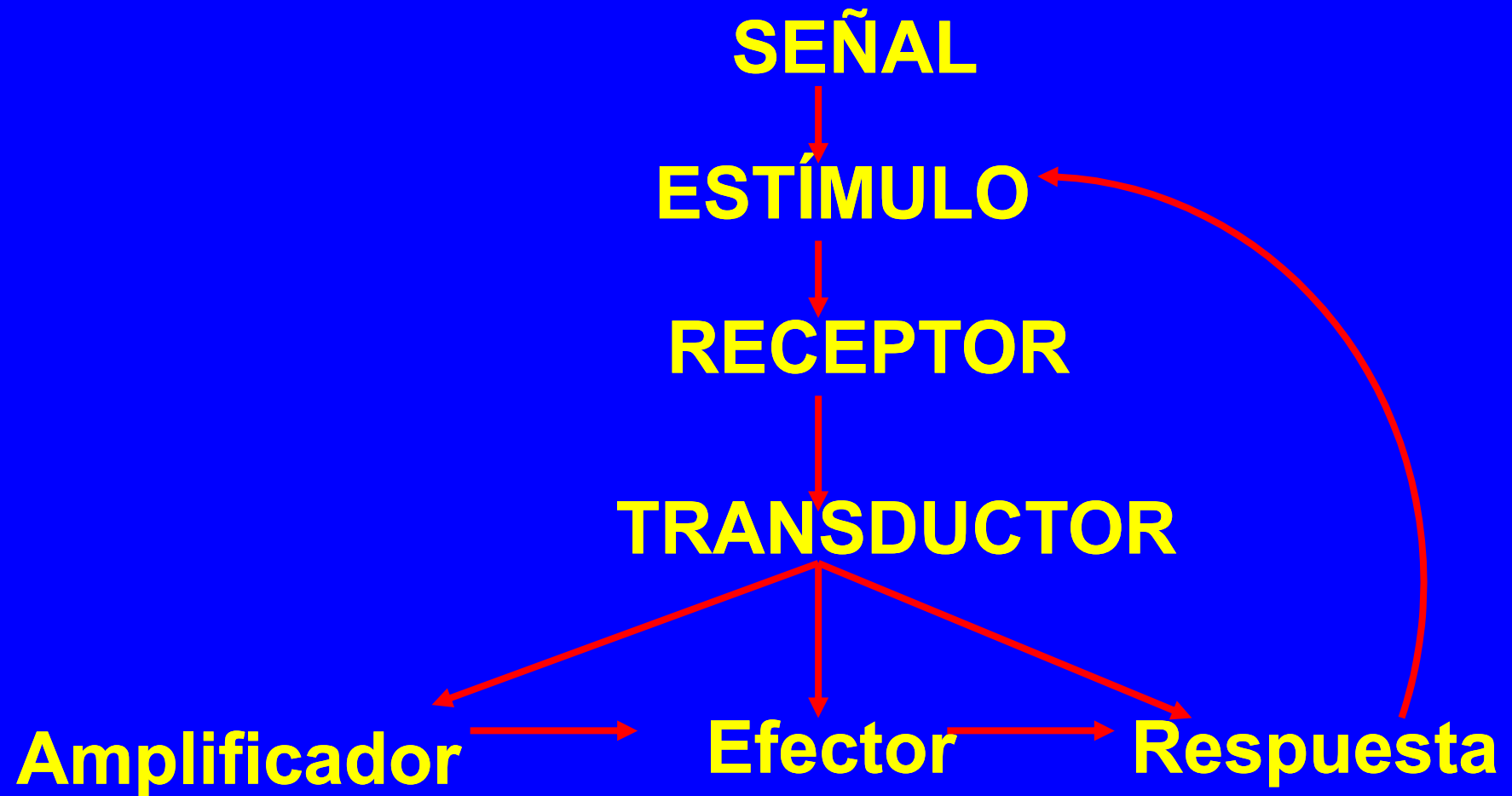
ESTUDIO INDIVIDUAL

El ATP como cofactor

REGULACIÓN

- Pasar de un estado de reposo a actividad y viceversa.
- Cuando un sistema o proceso es capaz de variar su comportamiento como respuesta a los cambios que se producen en su entorno, de forma que la respuesta directa o indirectamente, tiende a modificar el estímulo volviendo a la situación inicial, se dice que este sistema o proceso está regulado.

COMPONENTES DE UN SISTEMA DE REGULACIÓN



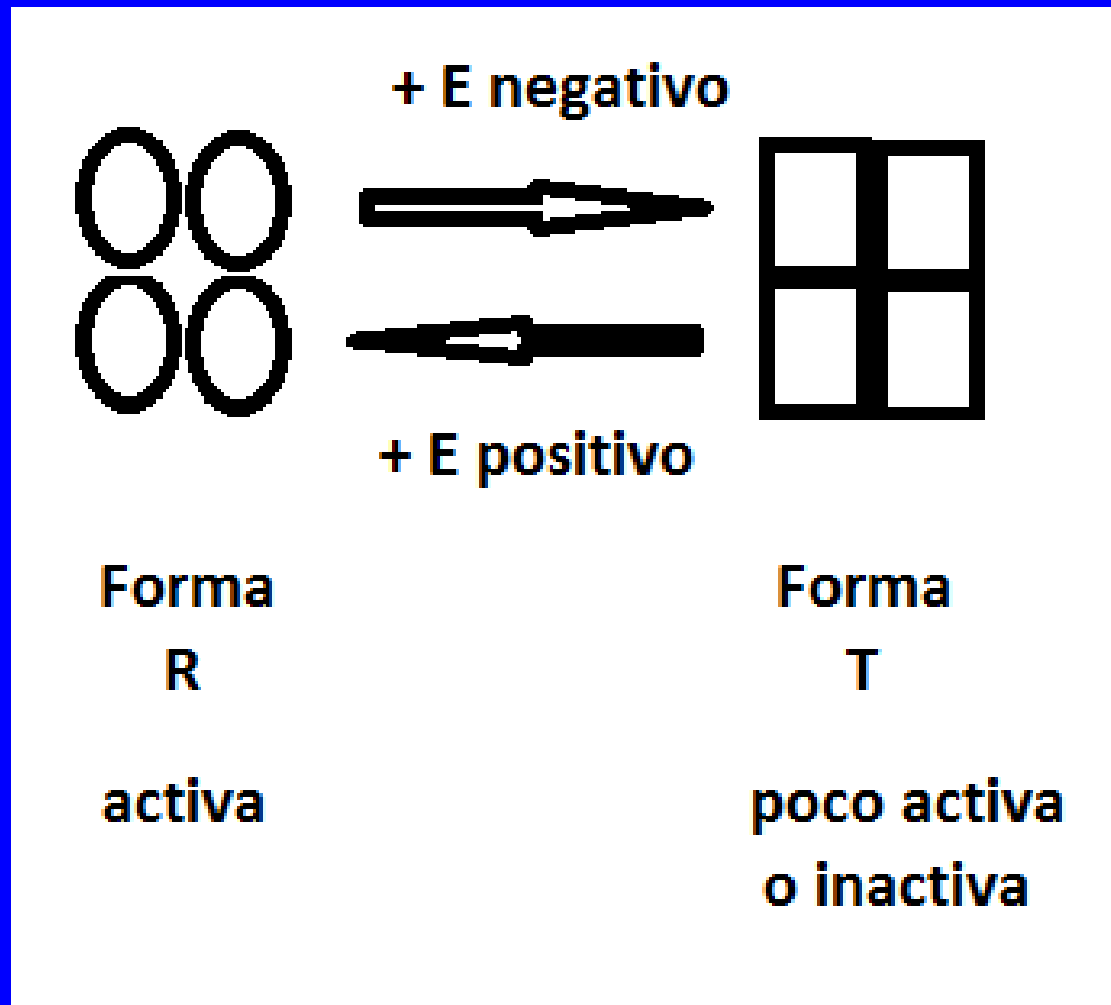
MECANISMOS DE REGULACIÓN ENZIMÁTICA

- **Mecanismos que modifican la cantidad de enzimas:**
 - **Inducción.**
 - **Represión.**
- **Mecanismos que modifican la actividad enzimática:**
 - **Modificación alostérica.**
 - **Modificación covalente.**

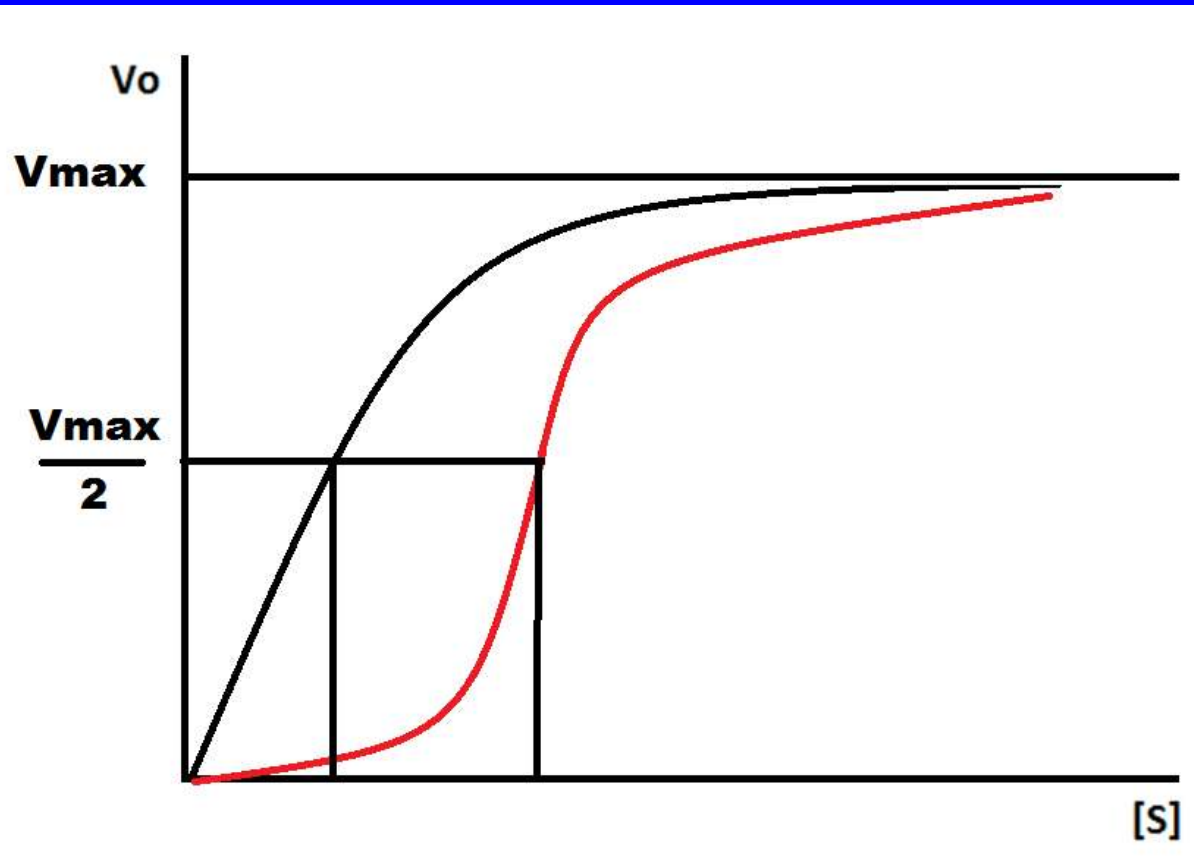
MODIFICACIÓN ALOSTÉRICA

Mecanismo por el cual una sustancia denominada efector alostérico se une a la enzima en un lugar llamado sitio alostérico, mediante interacciones débiles y provoca cambios conformacionales, que modifican la velocidad de la reacción.

Alosterismo: conformaciones.

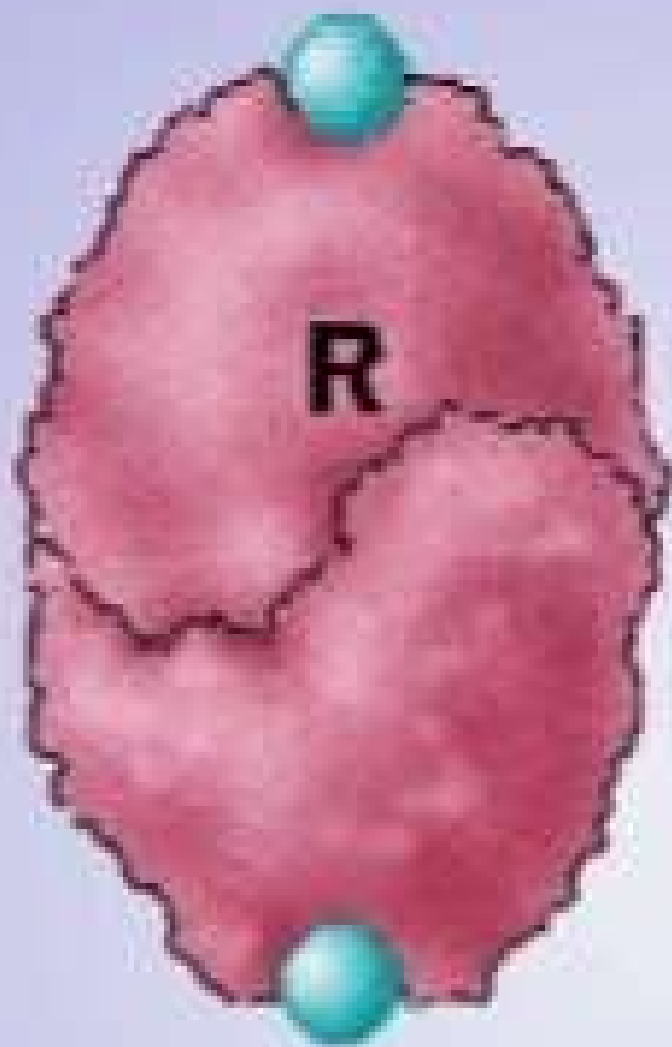


Efecto de la $[S]$ sobre la V_o .



 **E. alostérica**

 **Michaelis
Menten**



CARACTERÍSTICAS DE LAS ENZIMAS ALOSTÉRICAS

- **Son proteínas oligoméricas de elevado peso molecular**
- **Existen en varios estados conformacionales interconvertibles y con afinidad diferente para cada uno de sus ligandos.**
- **Los cambios conformacionales en una subunidad se comunican en mayor o menor grado al resto de las subunidades.**

MODIFICACIÓN COVALENTE

Es el mecanismo mediante el cual la unión por enlace covalente de un grupo químico a la enzima, le provoca un cambio conformacional que produce una variación de la velocidad de reacción.

CARACTERÍSTICAS DE LA MODIFICACIÓN COVALENTE

- **Se modifica la composición de la enzima, que conduce a un cambio conformacional secundario y modificación de la actividad.**
- **Menor rapidez que la modificación alostérica.**
- **Puede acompañarse del fenómeno de amplificación.**

Regulación covalente

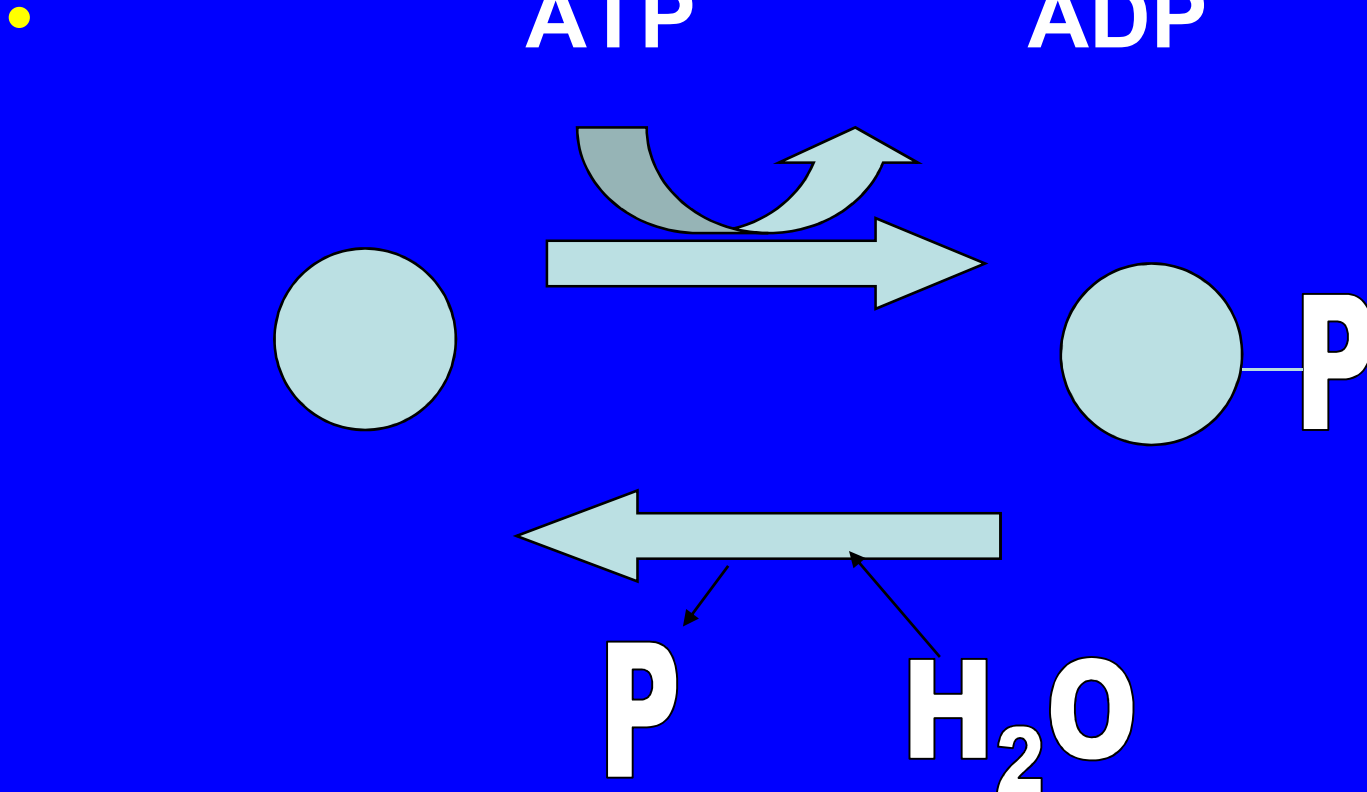
LA MODIFICACIÓN COVALENTE de enzimas es frecuente en la respuesta celular a señales químicas:

- **1. Neurotransmisores**
- **2. Hormonas**
- **3. Factores de crecimiento**
- **4. Estímulos morfogénéticos y de diferenciación**
- **5. Muerte celular programada (apoptosis)**
- **6. Estímulos antigénicos**
- **7. Luz y otros agentes físico-químico**

Regulación covalente

- Las enzimas reguladas por este mecanismo no están en equilibrio como las formas alostéricas.
- Para pasar de una forma a la otra requieren de otras enzimas.

Modificación covalente



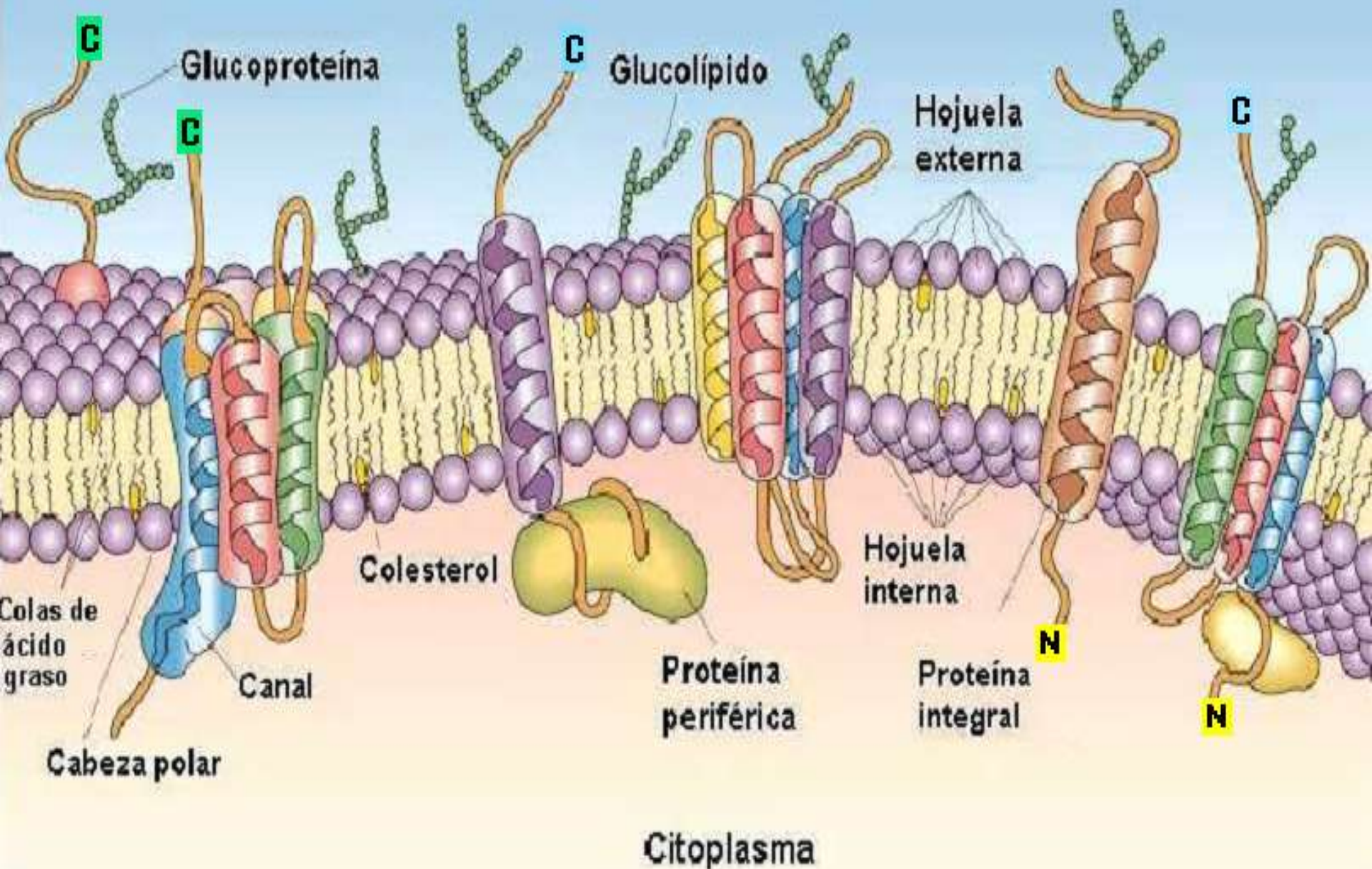
CONCLUSIONES.

- Las enzimas aceleran la velocidad de las reacciones disminuyendo la energía de activación y su mecanismo básico de acción consta de dos etapas, la de unión y la de transformación.

- **La estructura tridimensional del centro activo y sus cargas eléctricas determinan la especificidad de sustrato y de acción de las enzimas.**
- **Existen factores que influyen en la velocidad de la reacción enzimática, modificando la estructura de la enzima y en particular de su centro activo, aspecto de gran importancia en la práctica médica.**

- Las formas básicas de regulación enzimática se manifiestan por variación en la cantidad, ya sea por inducción o represión y por variación en su actividad, como la regulación alostérica y covalente.

Modelo del mosaico fluido



LA ESTRUCTURA DE LAS MEMBRANAS
Y DE SUS COMPONENTES ASI COMO EL
MODELO Y LOS LÍPIDOS SERÁ EL OBJETO
DE ESTUDIO DE LA PRÓXIMA CONFERENCIA.

MUCHAS GRACIAS