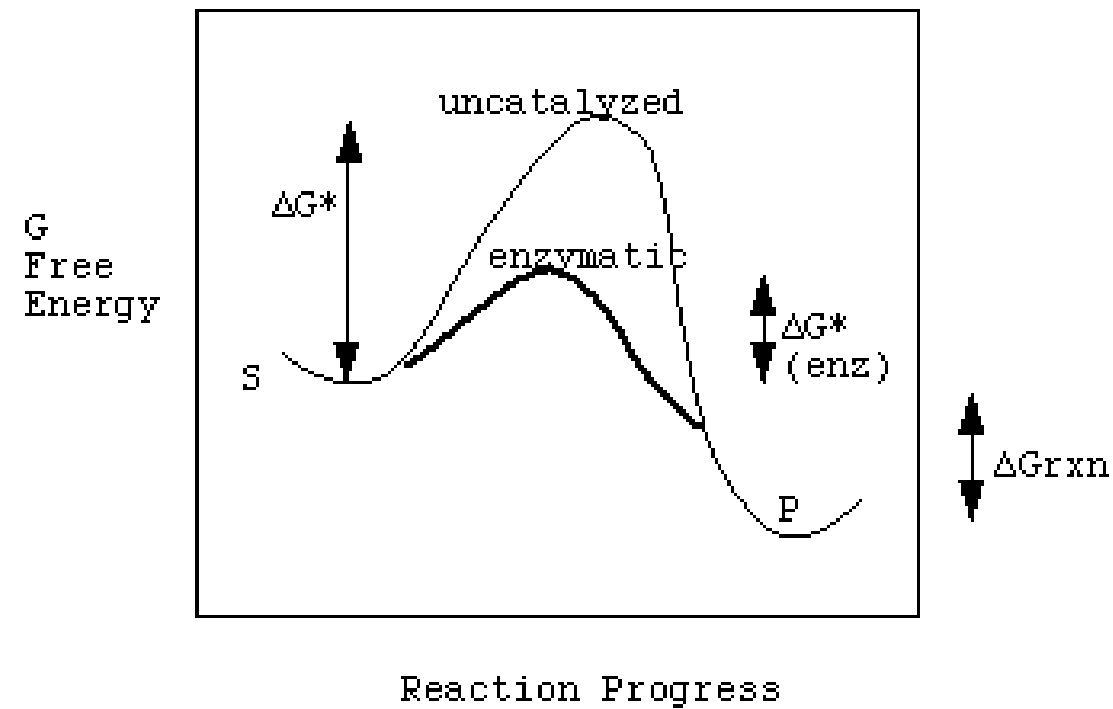


# **Introducción al metabolismo y enzimas**

# **Metabolismo:**

**Conjunto de reacciones químicas que ocurren dentro de una célula**

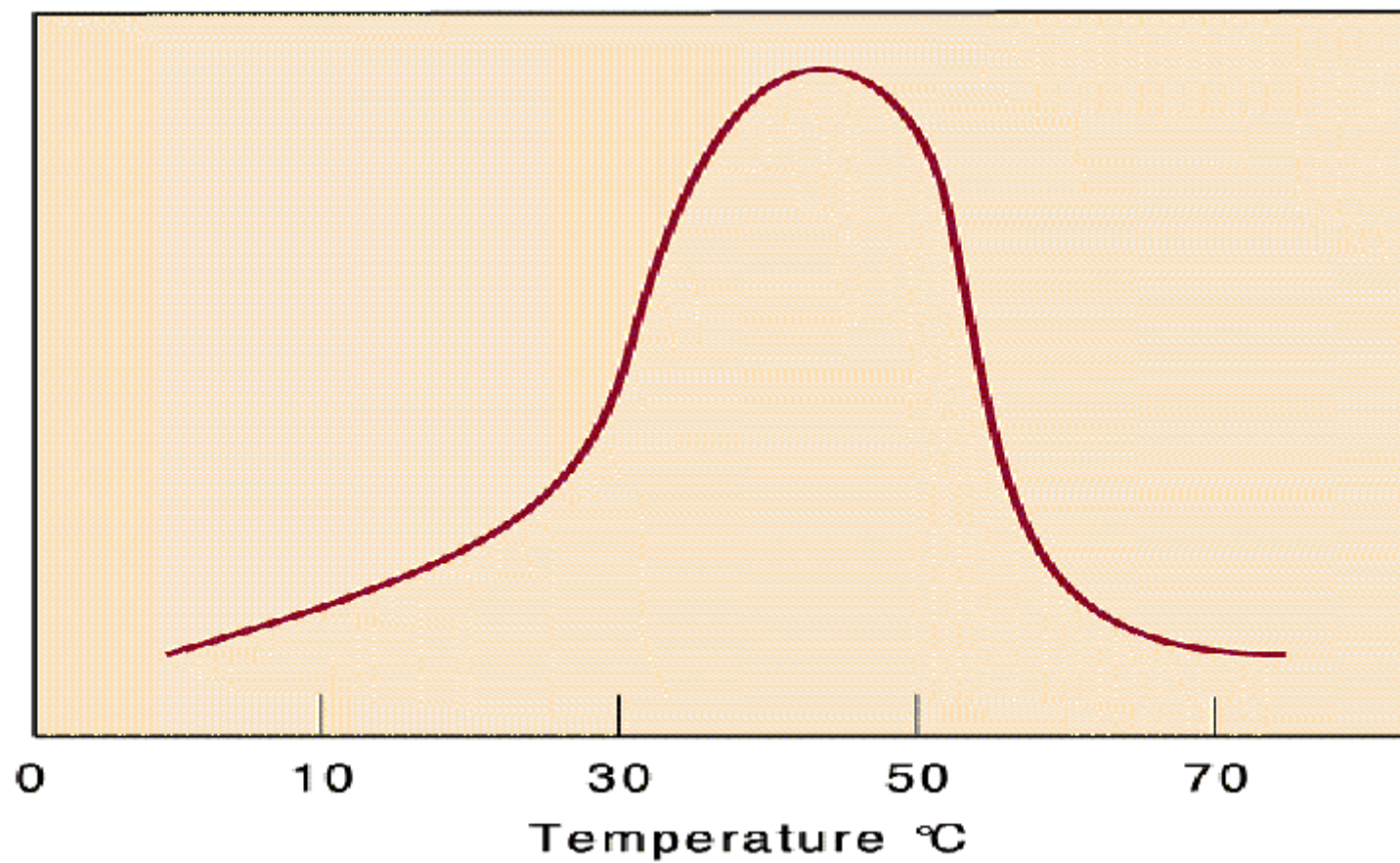
**Las reacciones químicas son catalizadas por enzimas cuya función es disminuir la energía de activación de dicha reacción química**



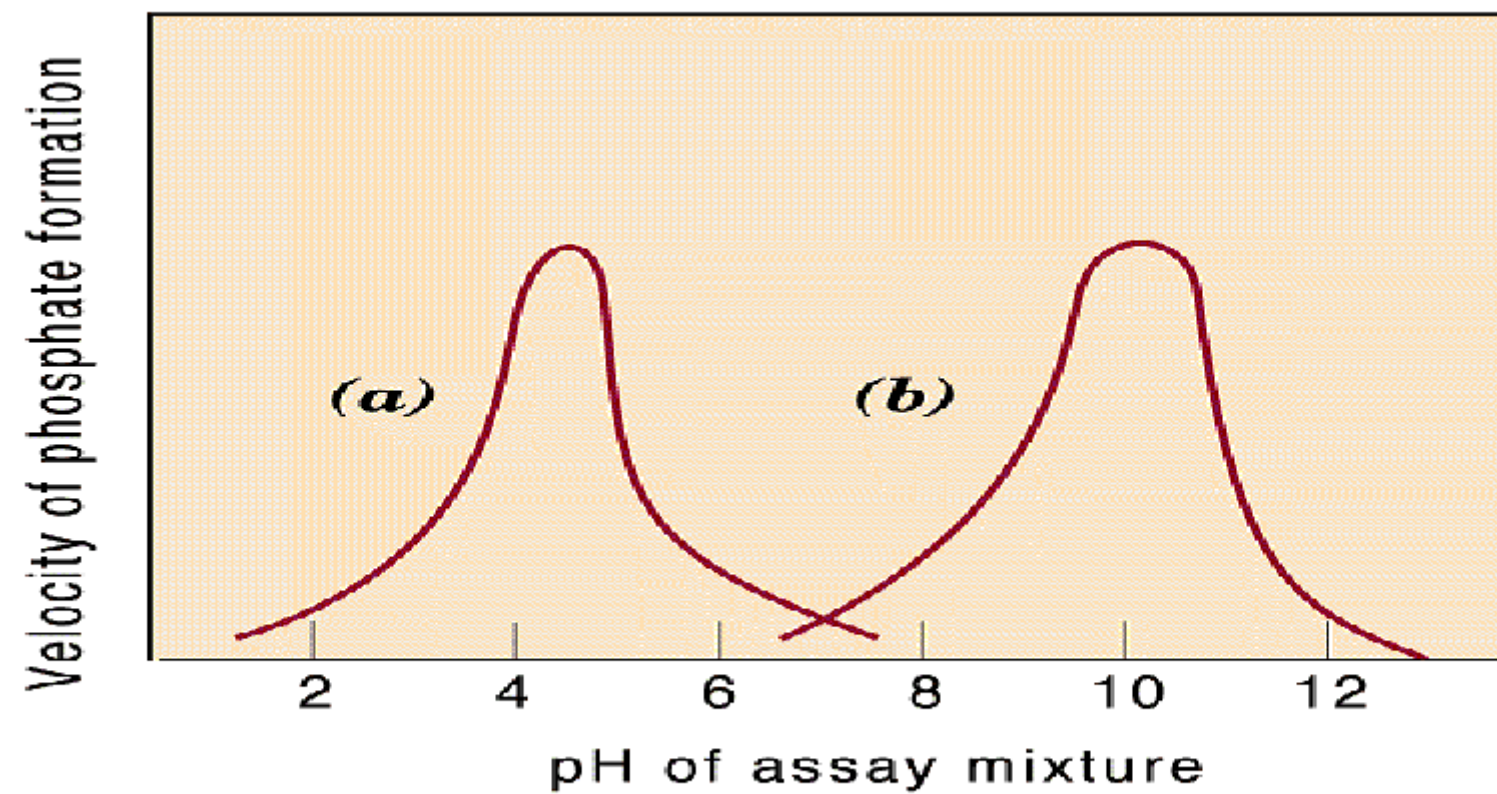
Delta  $G^*$  is the activation energy

Delta  $G$  is negative overall for forward reaction

Velocity of Product Formation



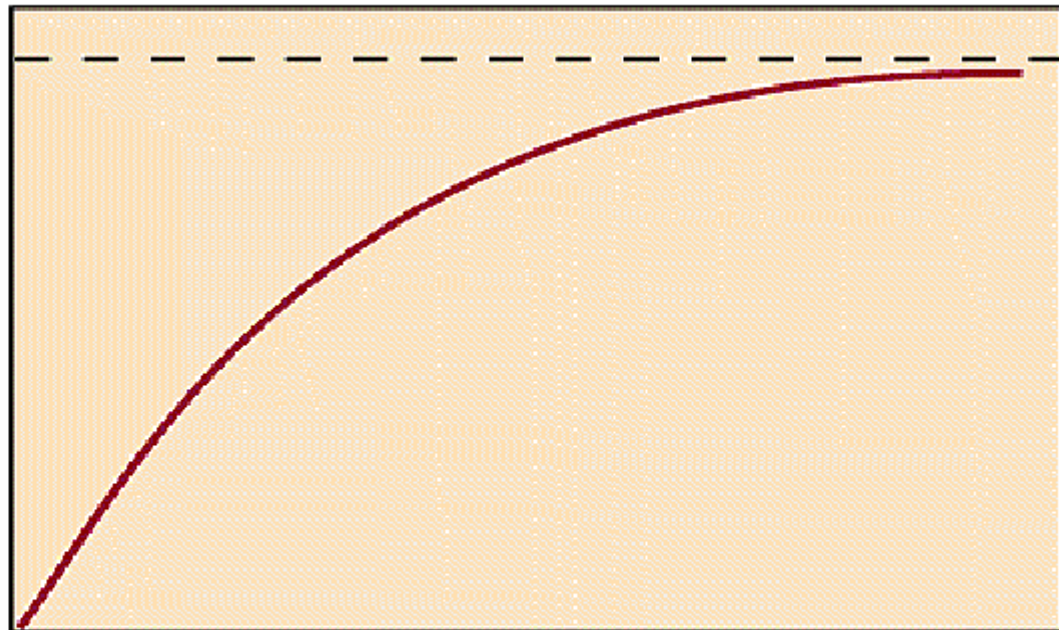
Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.



Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.

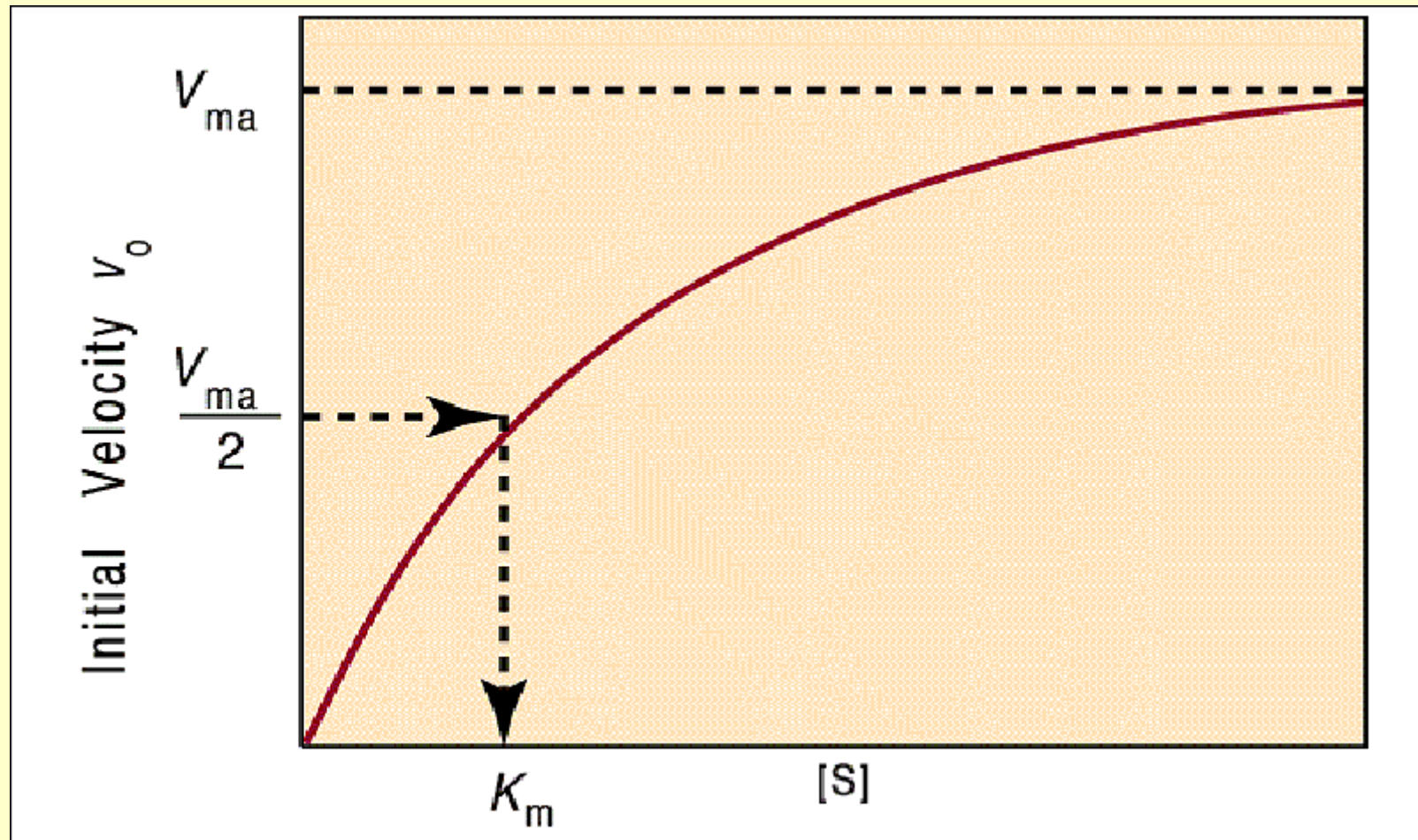
Maximum  
velocity ( $V_{max}$ )

Initial velocity of  
product formation

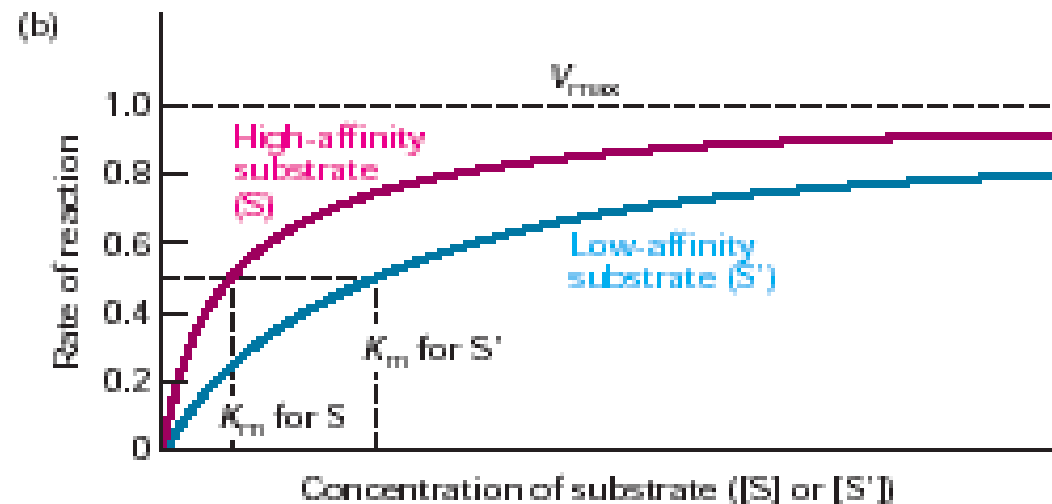
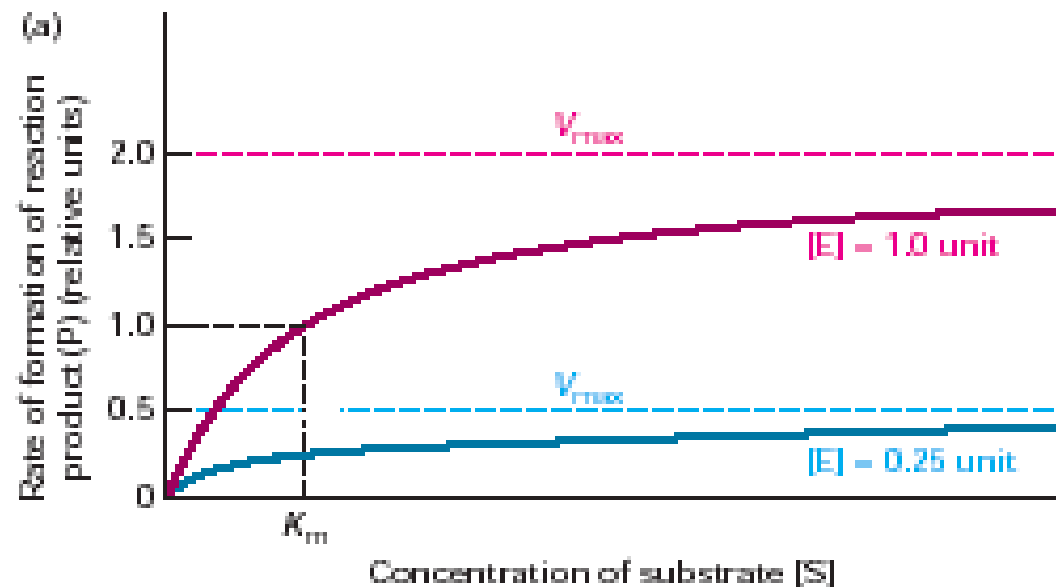


Substrate concentration

Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.



Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.



**La  $K_m$  y la  $V_{max}$  para una reacción catalizada por una enzima están determinadas desde los gráficos de velocidad inicial versus concentración del sustrato**

## **SIGNIFICADO de $K_m$ y $V_{max}$ :**

**Son dos parámetros que definen el comportamiento cinético de una enzima como una función de  $[S]$ .**

**$K_m$  representa la concentración de sustrato que se requiere para alcanzar la mitad de la velocidad máxima..**

**$K_m$  es una concentración. Se expresa como moles/litro (M).**

**$V_{max}$  es una medida de velocidad.**

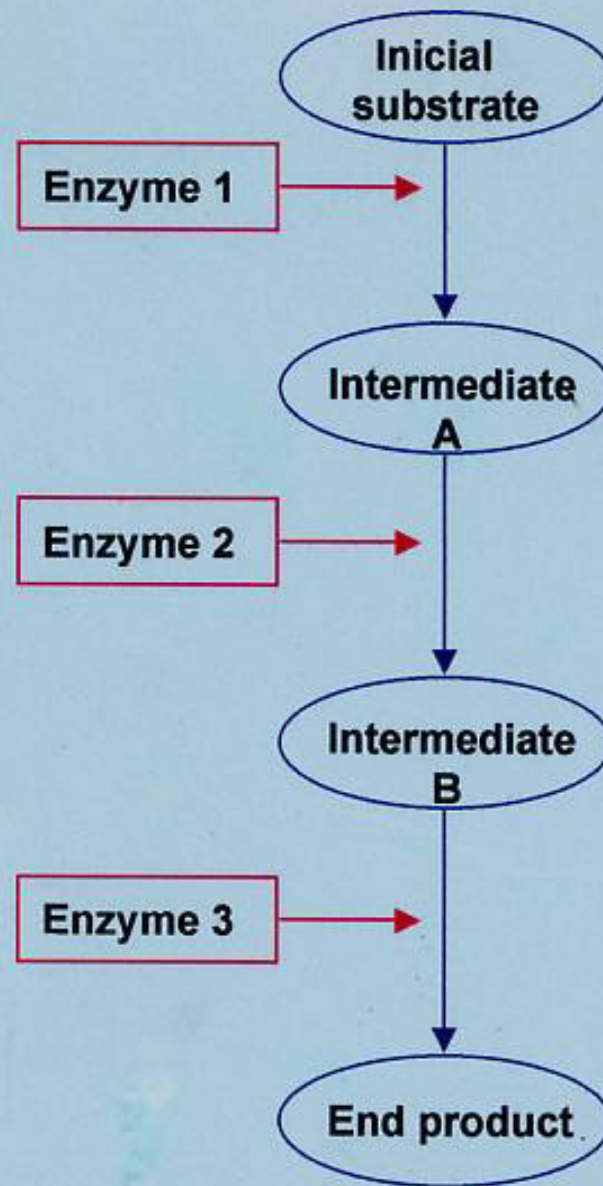
**Se expresa en moles/minuto.**

**En general los procesos metabólicos se organizan en:**

## **Vías Metabólicas**

**Transformación de un sustrato inicial en un producto final a través de reacciones intermediarias.**

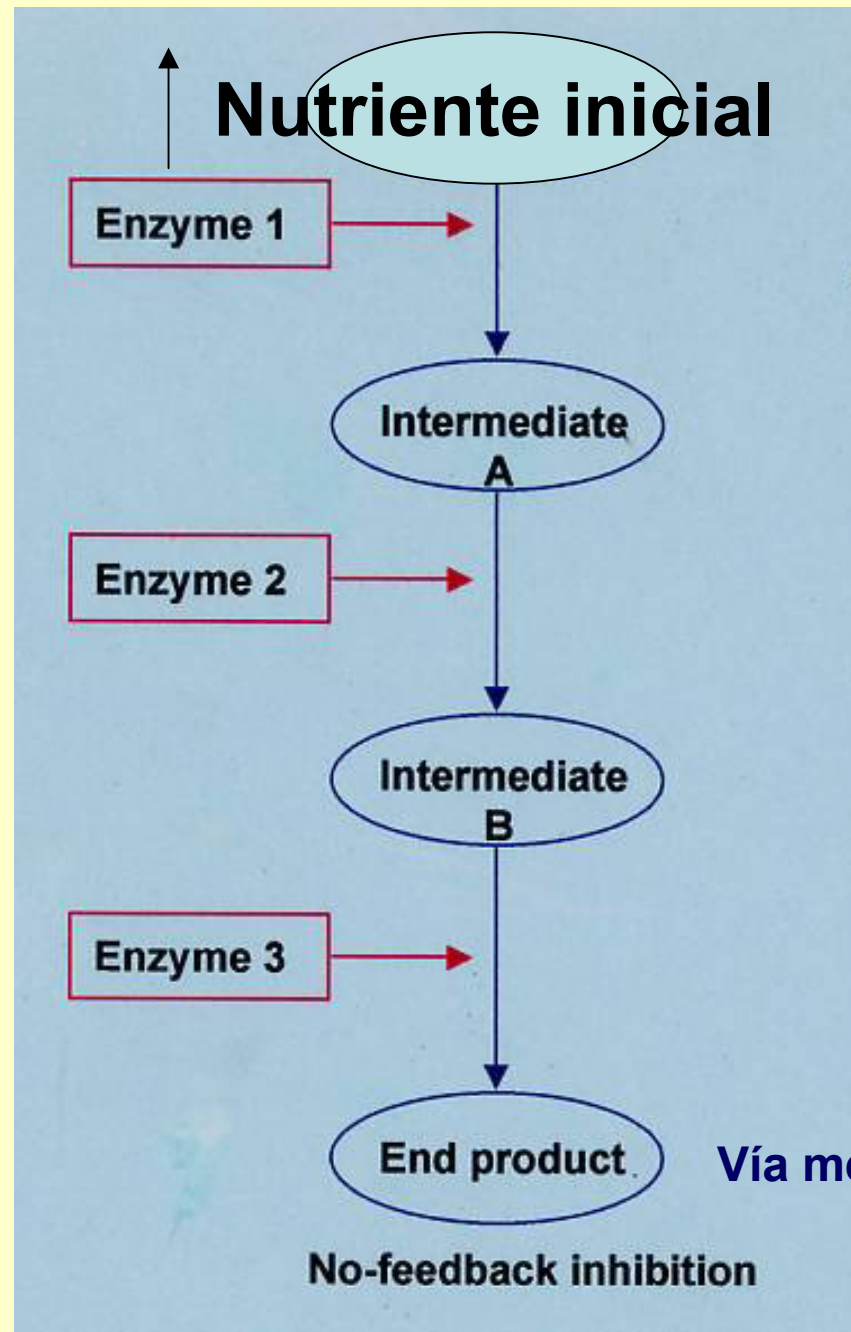
**Cada una de las reacciones está catalizada por una enzima diferente**



**No-feedback inhibition**

# **¿Cómo se regula una vía metabólica?**

## **1.- Suministro de Nutrientes (sustratos)**

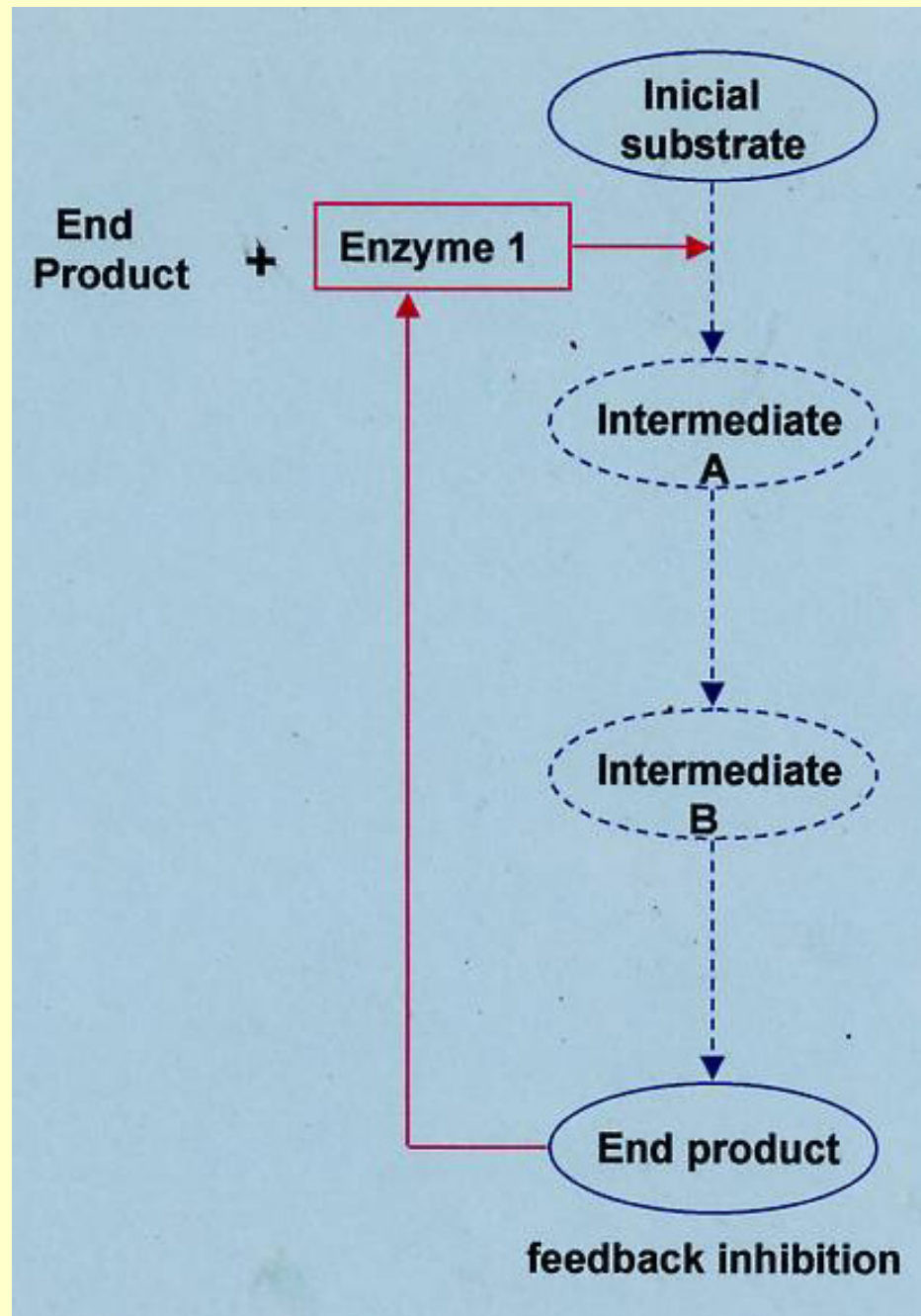


Vía metabólica muy activa

# **¿Cómo se regula una vía metabólica?**

## **2.- Regulación de la actividad enzimática (rápido)**

### **a.- Efectos alostéricos**

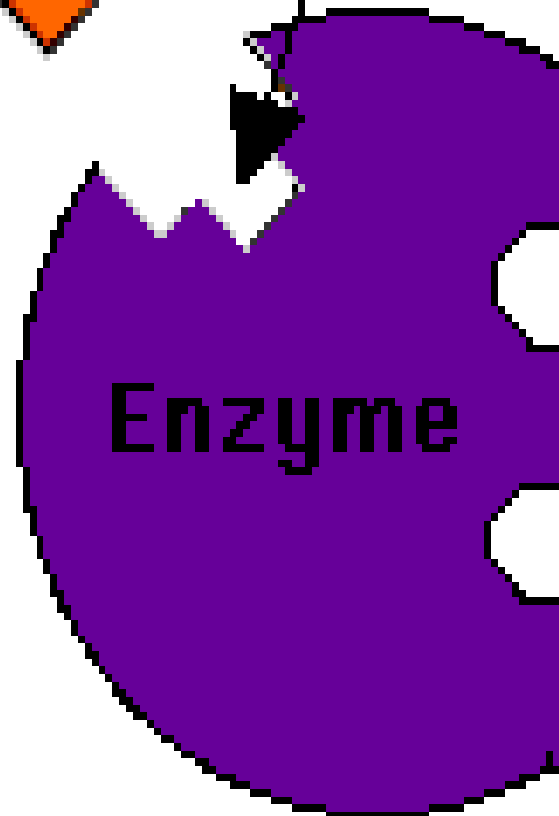


Vía metabólica se inhibe

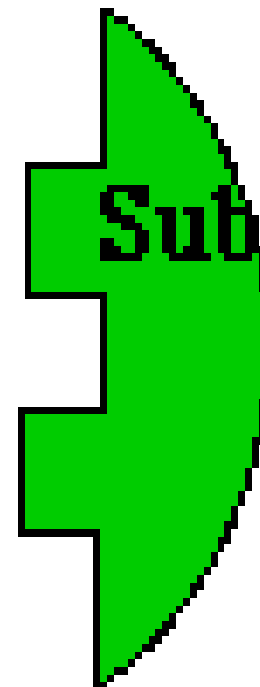
Allosteric  
activator



Allosteric  
site

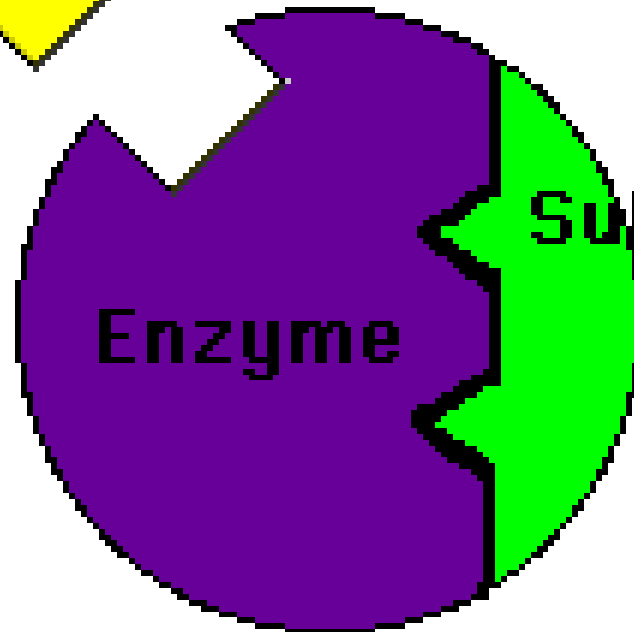


Enzyme



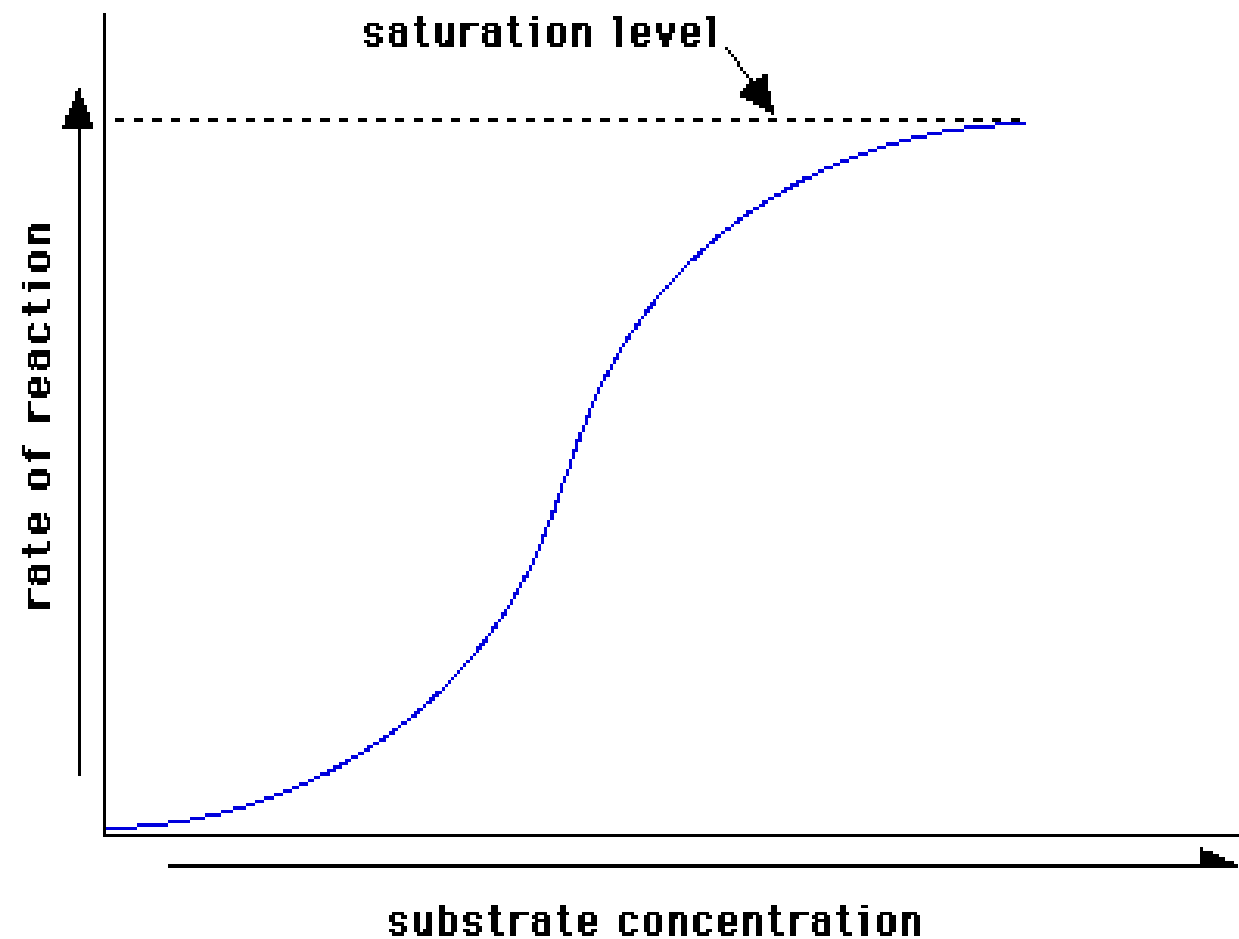
Substrate

**Allosteric  
inhibitor**

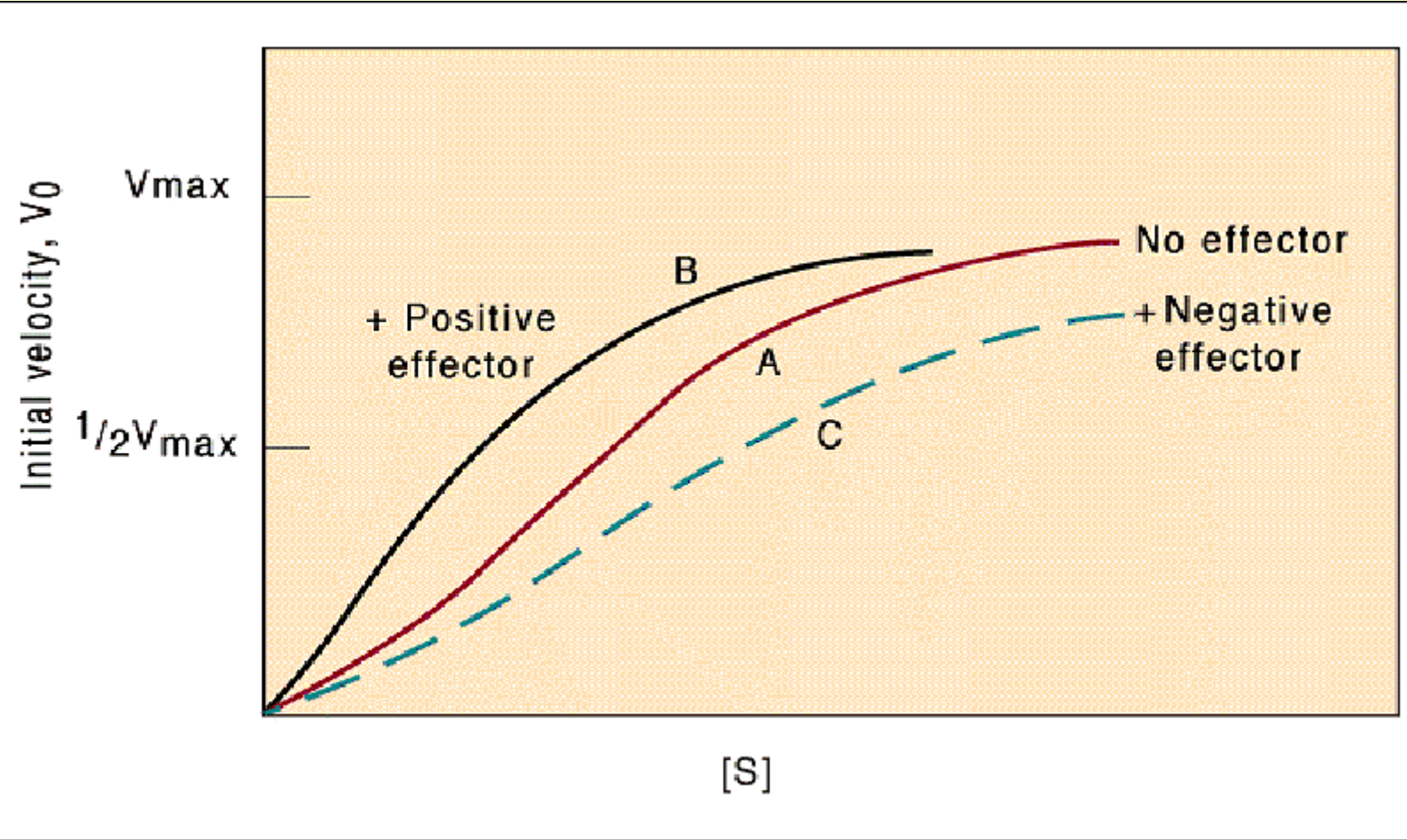


**Substrate**

**Enzyme**



**Fig.** The sigmoid, or S-shaped, increase in reaction rate produced produced by most allosteric enzymes as substrate concentration increases.



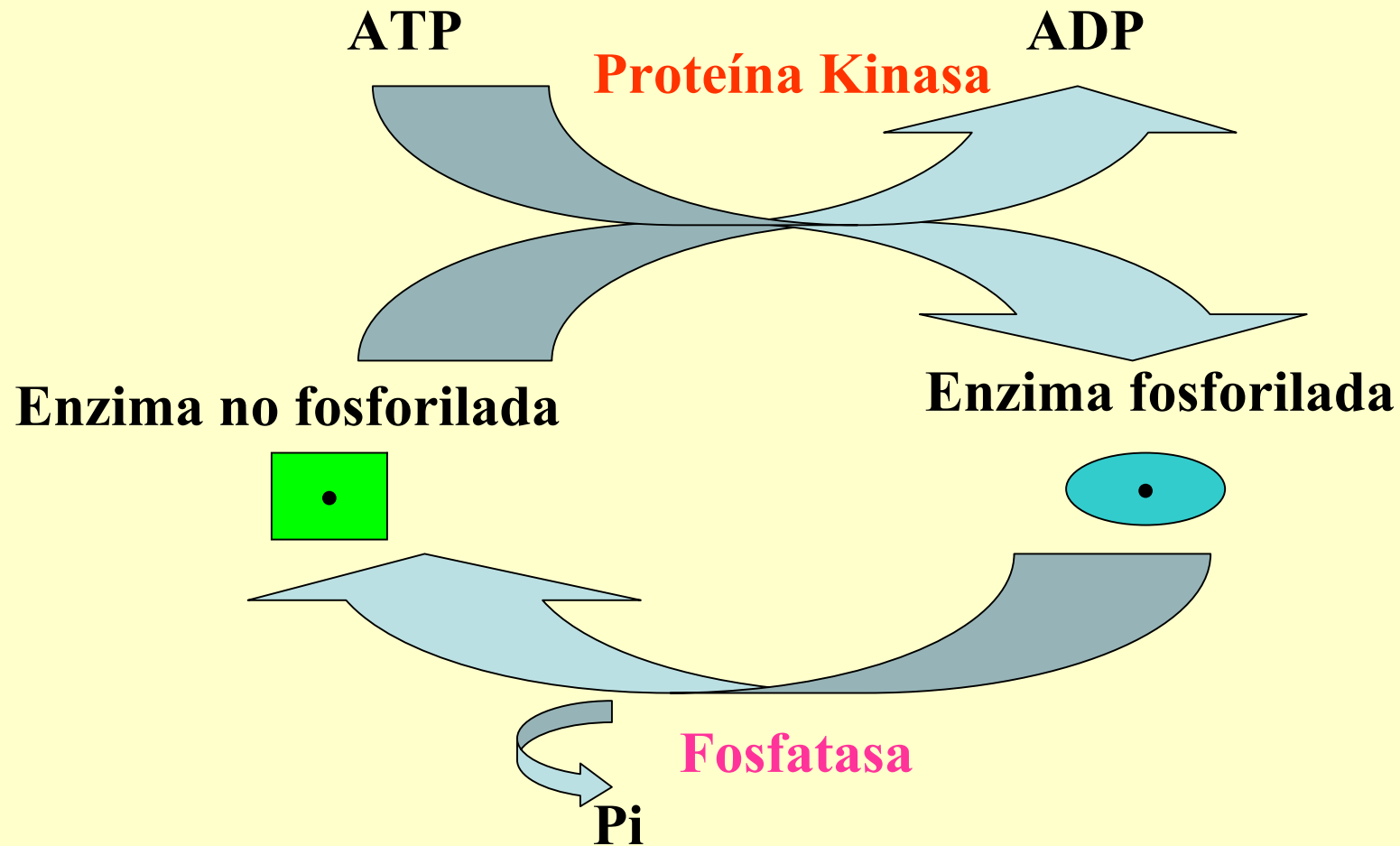
Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.

# **¿Cómo se regula una vía metabólica?**

## **2.- Regulación de la actividad enzimática (rápido)**

**b- Modificación covalente: Ej  
fosforilación y desfosforilación**

## Modificación Covalente de Enzimas



Hay casos en que la enzima fosforilada es más activa, hay casos opuestos

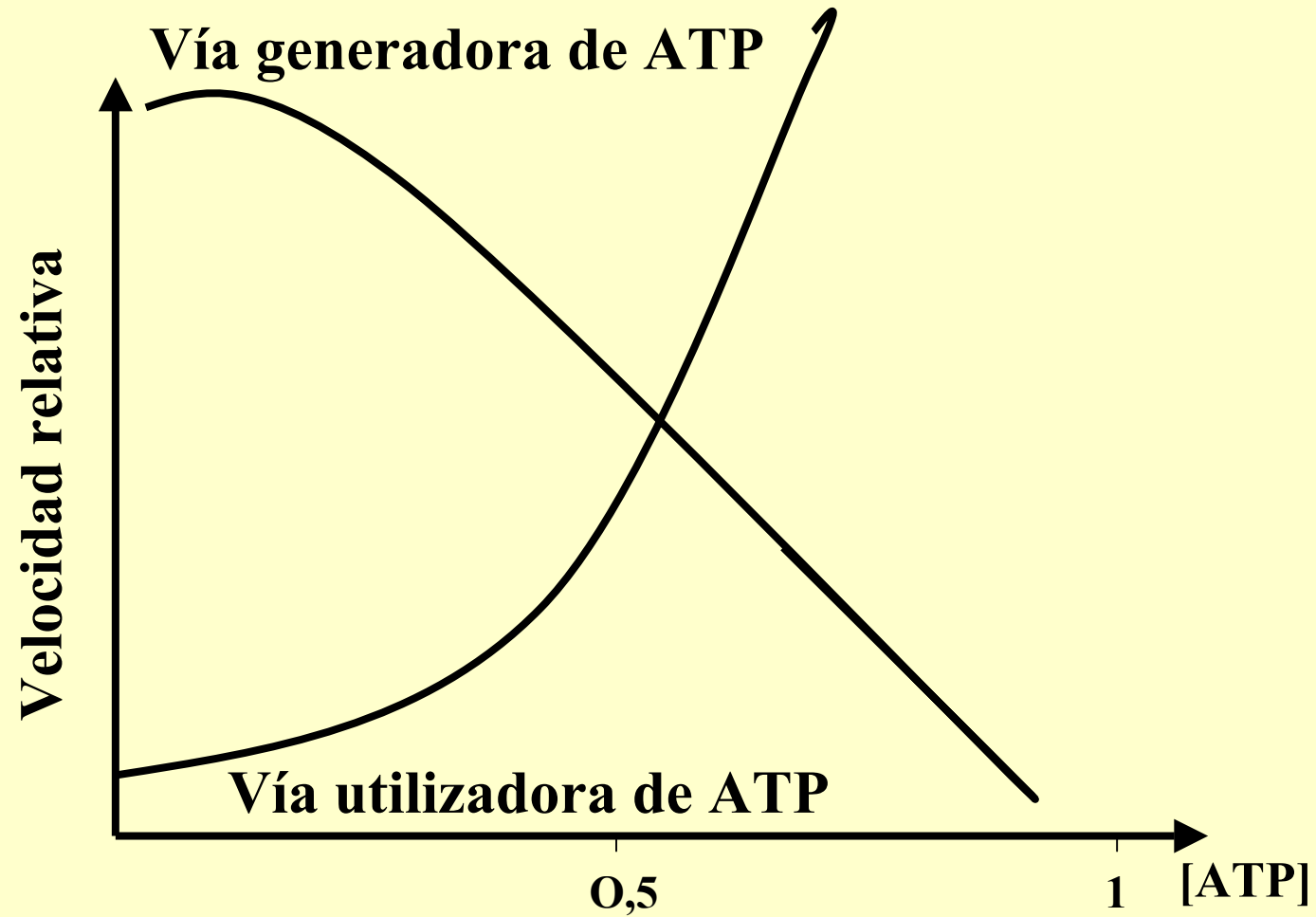
# ¿Cómo se regula una vía metabólica?

- 3.- Regulación de la cantidad de enzima (lento)**  
**Implica activar o inhibir la expresión de genes en el núcleo (proceso de transcripción y de traducción: síntesis proteica)**

# **¿Cómo se regula una vía metabólica?**

## **4.- Carga energética**

## Carga energética



# **Resumen**

## **Regulación de las vías metabólicas**

**1.- Suministro de Nutrientes (sustratos)**

**2.- Regulación de la actividad enzimática (rápido)**

**a.- Efectos alostéricos**

**b- Modificación covalente: Ej fosforilación y  
desfosforilación**

**3.- Cantidad de Enzimas (lento)**

**Control sobre la síntesis y degradación**

**4.- Carga energética**

# **Qué facilita el control del metabolismo??**

## **1) Compartimentalización**

**Las vías metabólicas se localizan en diferentes compartimentos celulares**

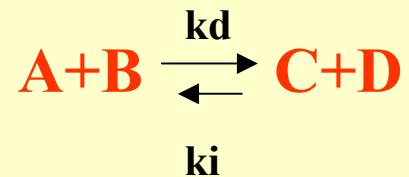
**Ej: Glicolisis en el citoplasma**

**Síntesis proteica en el citoplasma**

**Ciclo de Krebs en la mitocondria**

## 2) Al ser regulada vía síntesis $\neq$ vía degradación

Cómo saber si una vía es regulada??



$$V_d = k_d [A] [B]$$

$$V_i = k_i [C] [D]$$

En el equilibrio

$$k_d [A] [B] = k_i [C] [D]$$

$$\frac{k_d}{k_i} = \frac{[C] [D]}{[A] [B]}$$

↓

$$K_{eq}$$

**Las reacciones no reguladas llegan al equilibrio**

**Cuando una vía es regulada: no se llega al equilibrio**



**Las reacciones se hacen irreversibles**

**Cómo se sabe???**

**Se mide la razón M/A**

**Si  $M/A \neq K_{eq}$   $\longrightarrow$  vía regulada**

$$M/A = \frac{[C]_{ss} [D]_{ss}}{[A]_{ss} [B]_{ss}} \neq K_{eq} = \frac{[C] [D]}{[A] [B]}$$