



Super nota

Eduardo Sumuano Kato

Enzimas, Bioenergía y
Función del ATP.

2do Parcial

Bioquímica

Dr. Cid Hernandez Inti
Omar

Medicina Humana

1er. Semestre

Periódico Biológico

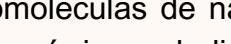
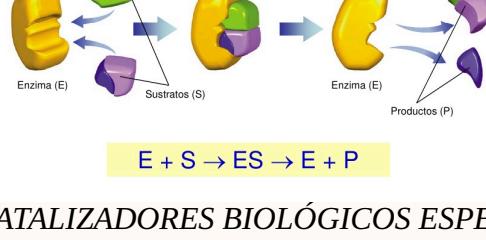
Un vistazo a los procesos bioenergéticos y catalíticos que sustentan la vida

ENZIMAS: CATALIZADORES

BIOENERGIA: FLUJO ENERGÉTICO

ATP: ENERGÍA UNIVERSAL

Esquema de una reacción enzimática



ENZIMAS: CATALIZADORES BIOLÓGICOS ESPECÍFICOS

Las enzimas son biomoléculas de naturaleza proteica que aceleran reacciones químicas al disminuir la energía de activación (E_a) requerida para que una reacción ocurra.

Actúan uniéndose a un sustrato específico en su sitio activo, formando un complejo enzima-sustrato que estabiliza los estados de transición de la reacción.

Estructura y Mecanismo:

- Están compuestas por una cadena polipeptídica que adopta una estructura tridimensional específica.
- Algunas requieren cofactores (iones metálicos como Mg^{2+} , Zn^{2+} o Fe^{2+}) o coenzimas (moléculas orgánicas derivadas de vitaminas como NAD^+ o FAD).
- Existen modelos de acción: "llave-cerradura" (alta especificidad) y "ajuste inducido" (el sitio activo se adapta al sustrato).

Procesos bioenergéticos clave:

- Fotosíntesis (en cloroplastos): transforma energía lumínica en energía química (glucosa).
- $6CO_2 + 6H_2O + \text{luz} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
- Respiración celular (en mitocondrias): oxida la glucosa para obtener ATP.
- $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{energía}$
- Fosforilación oxidativa: usa el flujo de electrones en la cadena transportadora de electrones para generar un gradiente de protones que impulsa la síntesis de ATP.

ATP: LA MONEDA ENERGÉTICA UNIVERSAL

El ATP (adenosín trifosfato) es un nucleótido compuesto por adenina, ribosa y tres grupos fosfato.

El enlace entre los dos últimos fosfatos (llamados enlaces fosfoanhídrido) almacena gran cantidad de energía (~7.3 kcal/mol).

Función principal:

- El ATP transfiere energía al hidrolizarse a ADP + Pi, liberando energía libre de Gibbs ($\Delta G^\circ = -30.5 \text{ kJ/mol}$) que impulsa reacciones endergónicas.

Ejemplo: En la mitocondria, la ATP sintasa (Complejo V) sintetiza ATP usando la energía del gradiente electroquímico de H^+ generado por los complejos I-IV de la cadena respiratoria.

Procesos que dependen del ATP:

- Contracción muscular: interacción actina-miosina.
- Transporte activo: bombas iónicas (como la Na^+/K^+ -ATPasa).
- Síntesis de macromoléculas: proteínas, ácidos nucleicos, lípidos.
- Señalización celular: fosforilación de proteínas mediante quinasas.

Clasificación enzimática (IUBMB)

1. Oxidorreductasas – catalizan reacciones redox (ej. deshidrogenasas).
2. Transferasas – transfieren grupos funcionales (ej. aminotransferasas).
3. Hidrolasas – rompen enlaces mediante agua (ej. proteasas).
4. Liasas – eliminan grupos sin hidrólisis (ej. descarboxilasas).
5. Isomerasas – reordenan átomos dentro de una molécula.
6. Ligasas – unen moléculas con gasto de ATP (ej. ADN ligasa).

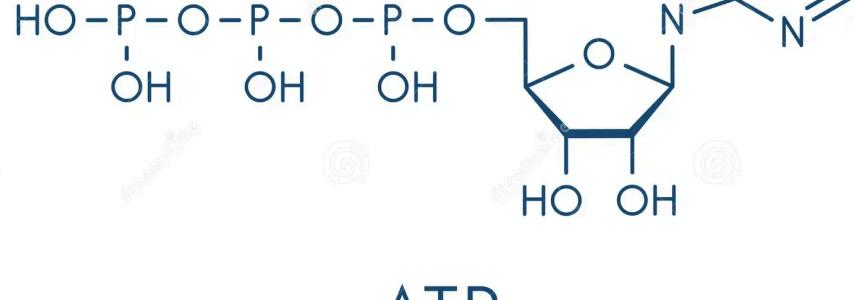
Ejemplo: El ATP sintasa es una enzima compleja de la mitocondria que sintetiza ATP usando la energía del gradiente de protones.

BIOENERGÍA: EL FLUJO ENERGÉTICO DE LOS SISTEMAS VIVOS

La bioenergía estudia cómo los organismos obtienen, transforman y utilizan la energía química proveniente de los nutrientes. Esta energía es necesaria para mantener el metabolismo, el transporte activo, la síntesis macromolecular y la homeostasis celular.

Principios termodinámicos:

- Primera Ley: La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.
- Segunda Ley: Todo proceso espontáneo aumenta la entropía del sistema y su entorno.



ATP

Bibliografía

- Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., & Stryer, L. (2019). Bioquímica (9.^a ed.). Reverté.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2021). Biología (12.^a ed.). Pearson Educación.
- Nelson, D. L., Cox, M. M. (2017). Lehninger: Principios de bioquímica (7.^a ed.). Reverté.
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2015). Biología molecular de la célula (6.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Berg, J. M., & Stryer, L. (2012). Biochemistry. W. H. Freeman and Company.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). Fisiología y desarrollo vegetal (6.^a ed.). Sinauer Associates / Oxford University Press.