



Resumen con esquema

Eduardo Méndez Trigueros

Tercer parcial

Biología molecular

Dra. Stephanie Montserrat Bravo Bonifaz

Medicina Humana

Cuarto semestre, grupo C

Comitán de Domínguez, Chiapas a 30 de mayo del 2025

Introducción: Degradación de proteínas

Las proteínas son moléculas fundamentales para la vida. Participan en casi todos los procesos celulares: desde la estructura y el movimiento de las células, hasta la señalización, el metabolismo y la defensa inmunológica. Sin embargo, no todas las proteínas son permanentes ni están activas para siempre. Así como se producen constantemente nuevas proteínas, también es necesario eliminar aquellas que ya no sirven, que están dañadas o que simplemente cumplieron su función. Este proceso se conoce como degradación de proteínas, y es esencial para mantener el equilibrio y el buen funcionamiento del organismo.

La degradación proteica no es un proceso aleatorio ni desorganizado; al contrario, es altamente regulado y específico. Gracias a este mecanismo, la célula puede controlar los niveles de ciertas proteínas, eliminar aquellas mal plegadas o defectuosas, responder al estrés celular, y adaptar su metabolismo a las necesidades del entorno. Si este proceso falla, pueden acumularse proteínas anormales que alteran la función celular, lo cual está relacionado con enfermedades como el Alzheimer, el Parkinson, o ciertos tipos de cáncer.

Existen dos principales sistemas celulares encargados de degradar proteínas: el sistema ubiquitina-proteasoma, que se encarga principalmente de proteínas citosólicas de vida corta, y el sistema lisosomal, que actúa sobre proteínas de larga vida o que están en organelos. Ambos sistemas funcionan bajo señales específicas y permiten una degradación ordenada, selectiva y eficiente.

Comprender cómo se lleva a cabo la degradación de proteínas no solo es clave para entender la regulación celular, sino también para estudiar patologías asociadas con este proceso y para desarrollar nuevas terapias dirigidas. Este tema es un claro ejemplo de cómo la biología molecular se relaciona directamente con la salud humana y con el desarrollo de la medicina moderna.

Degradación de proteínas

*Definición:

La degradación de proteínas es el proceso por el cual las proteínas celulares son descompuestas en péptidos o aminoácidos por medio de sistemas enzimáticos.

Este proceso es esencial para eliminar proteínas dañadas, mal plegadas o envejecidas, regular la concentración de proteínas celulares, obtener aminoácidos para nuevos procesos de síntesis o como fuente de energía.

*Proteínas involucradas en la degradación

- Ubiquitina: Es una pequeña proteína que marca otras proteínas para ser degradadas.
- Enzimas E₁, E₂ y E₃: Activan, conjugan y ligan la ubiquitina a la proteína blanco.
- Proteasoma 26S: Complejo multiproteico que reconoce proteínas ubiquitinadas y las degrada.
- Hidrolasas lisosomales: enzimas que degradan proteínas dentro del lisosoma (proteasa, peptidasas).

*Vías de degradación:

1. Sistema ubiquitina-proteasoma (citoplásmico)

- Es específico y regulado
- Marca las proteínas con una molécula llamada ubiquitina.
- Las proteínas poliubiquitinadas son dirigidas al proteasoma 26S, donde se degradan.
- Predomina en el citoplasma y núcleo.
- Actúa principalmente sobre proteínas intracelulares de vida corta.

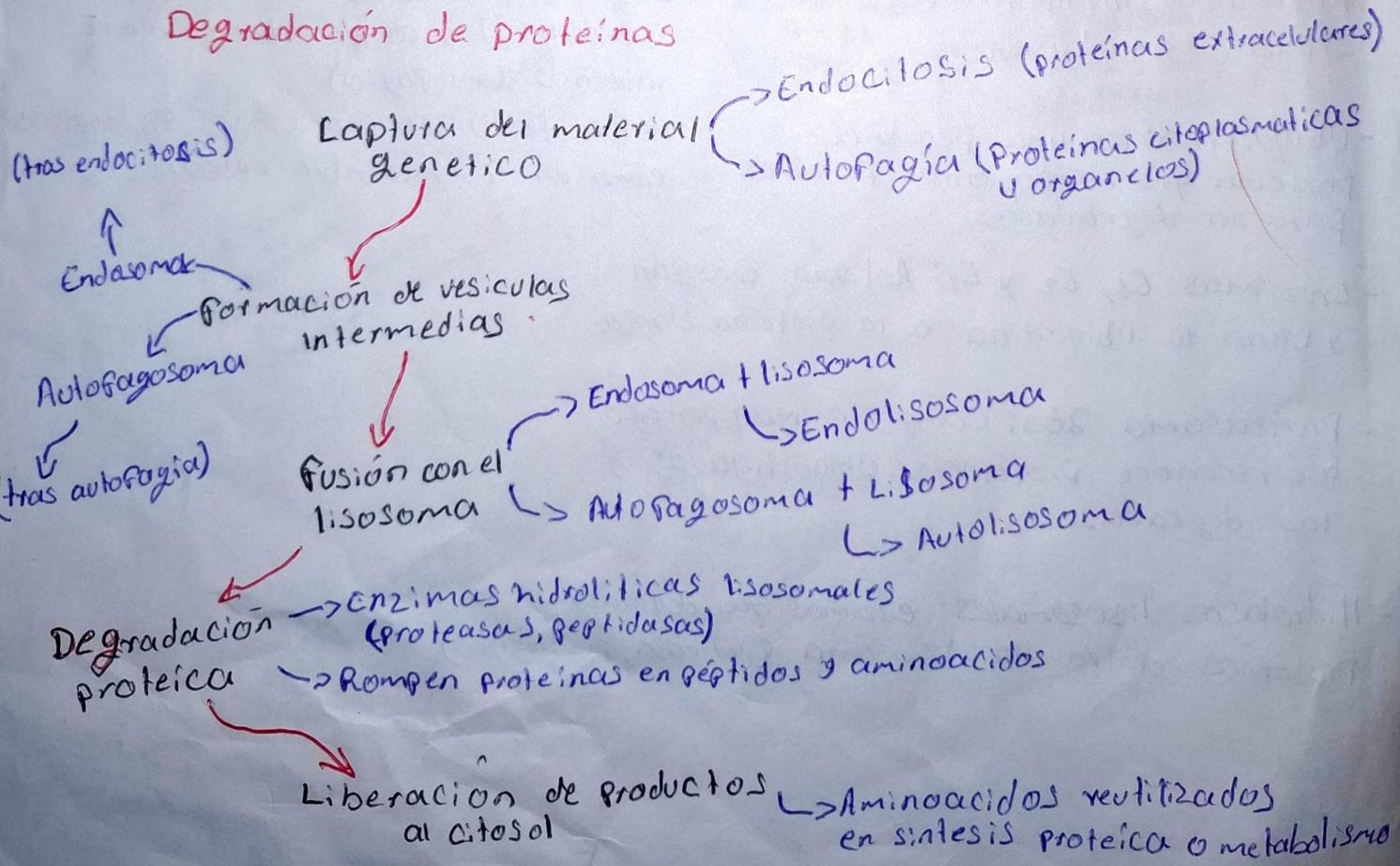
2. vía lisosomal:

- No necesita ubiquitina
- Utiliza enzimas hidrolíticas dentro de los lisosomas.
- Degrada proteínas extracelulares (endocitosis) y componentes celulares internos (autofagia).
- Actúa tanto en condiciones fisiológicas como en el recambio celular.

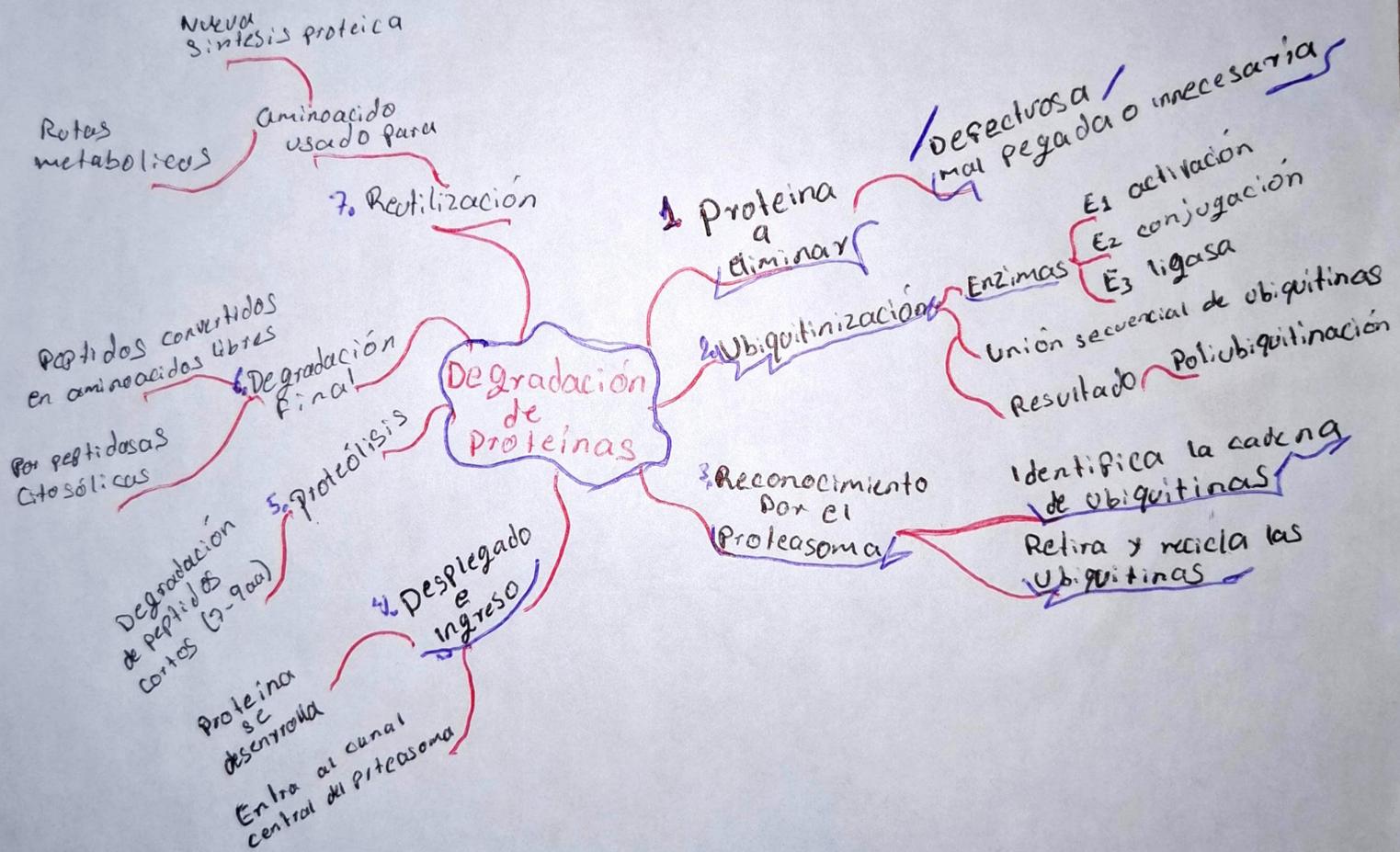
Clasificación de proteínas por su función en la degradación

| Función | Ejemplos de proteínas |
|------------------------|---|
| Marcaje | ubiquitina, enzimas E ₁ , E ₂ , E ₃ |
| Degradación citosólica | subunidades del proteasoma (20s, 19s) |
| Degradación lisosomal | Catepsinas, hidrolasas ácidas |
| Autofagia | LC3, Beclin-1, Atg (proteínas relacionadas con la formación del autofagosoma). |
| Regulación | Proteínas reguladoras del ciclo celular, factores de transcripción, proteínas mal plegadas. |

Degradación de proteínas



Degradación de proteínas (vía ubiquitina - proteasoma)



Conclusión:

La degradación de proteínas es un proceso fundamental para la vida celular, ya que no solo permite eliminar proteínas dañadas o envejecidas, sino que también ayuda a regular la cantidad de proteínas activas en el momento y lugar adecuado. Este mecanismo es clave para mantener el equilibrio interno de la célula, conocido como homeostasis proteica, y asegura que el organismo funcione correctamente.

A lo largo del tiempo, la ciencia ha demostrado que este proceso no es simplemente una destrucción de proteínas, sino una acción altamente controlada y específica que responde a señales internas y externas. Los sistemas más importantes involucrados, como el proteasoma y el lisosoma, actúan como verdaderas fábricas de reciclaje celular. Gracias a ellos, se degradan proteínas que ya no son útiles y se recuperan componentes que pueden ser reutilizados por la célula.

Cuando estos sistemas fallan, las consecuencias pueden ser graves. La acumulación de proteínas mal plegadas o no degradadas puede provocar alteraciones funcionales y está directamente relacionada con enfermedades neurodegenerativas, trastornos metabólicos, autoinmunes e incluso cáncer. Por eso, estudiar y entender este proceso no solo es importante en la biología celular, sino también en áreas como la farmacología, la medicina y la biotecnología.

En conclusión, la degradación de proteínas es más que un mecanismo de limpieza celular: es una función vital que garantiza el equilibrio, la adaptación y la supervivencia de las células. Profundizar en su estudio permite no solo entender el funcionamiento normal del organismo, sino también encontrar nuevas estrategias para tratar enfermedades que tienen su origen en alteraciones de este proceso.

Referencias

1. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2022). *Biología molecular de la célula* (7.ª ed.). Editorial Médica Panamericana. Obra clásica y completa sobre el funcionamiento celular, incluyendo la degradación proteica.
2. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., & Matsudaira, P. (2021). *Biología celular y molecular* (8.ª ed.). Editorial Reverté. Explica detalladamente los sistemas de degradación proteica como el proteasoma y el lisosoma.
3. Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2022). *Inmunología celular y molecular* (10.ª ed.). Elsevier. Incluye el papel de la degradación de proteínas en el sistema inmune y en procesos de regulación celular.