

Mi Universidad

Degradación de proteínas

Daniel de Jesús Berrios Jiménez

Resumen + Esquema

Parcial III

Biología Molecular

Dra. Montserrat Stephanie Bravo Bonifaz

Licenciatura en Medicina Humana

Cuarto Semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 28 de mayo de 2025

Introducción

La degradación de proteínas, también conocida como **proteólisis**, es un proceso fundamental en la biología celular y en la fisiología humana, ya que permite la regulación del recambio proteico, la activación de enzimas precursoras, la eliminación de proteínas defectuosas y la respuesta a señales intracelulares y extracelulares. Este mecanismo no solo ocurre como parte del catabolismo celular, sino que también es esencial en procesos como la apoptosis, la presentación de antígenos, la respuesta inmune, el control del ciclo celular y la homeostasis proteica.

En el contexto médico, la comprensión detallada de los mecanismos de proteólisis resulta clave para entender diversas patologías, desde enfermedades neurodegenerativas hasta ciertos tipos de cáncer, en los que la disfunción del sistema de degradación proteica desempeña un rol patogénico central. Además, muchas terapias actuales, como los inhibidores del proteasoma, están dirigidas precisamente a modular este proceso. Existen diversas rutas de degradación proteica, como la vía lisosomal y la mediada por el sistema ubiquitina-proteasoma, cada una con funciones específicas y características bioquímicas distintas. Este trabajo se propone describir, con profundidad, los mecanismos, tipos y relevancia clínica de la degradación proteica, incluyendo un esquema conceptual detallado que facilite su comprensión desde un enfoque biomédico.

Resumen: Degradación de proteínas (Proteólisis)

La **proteólisis** es el proceso mediante el cual las proteínas son descompuestas en péptidos y aminoácidos por acción de enzimas denominadas **proteasas** o **peptidasas**. Este proceso puede tener lugar en diferentes contextos celulares y extracelulares, y es fundamental tanto para el recambio proteico como para la regulación funcional de diversas proteínas.

Desde el punto de vista bioquímico, la proteólisis puede ser **no específica** (catabólica) o **específica** (regulatoria). La degradación catabólica ocurre principalmente para mantener el equilibrio proteico, mientras que la degradación regulada es esencial en procesos como la activación enzimática, el procesamiento de precursores hormonales o la eliminación de proteínas defectuosas o envejecidas.

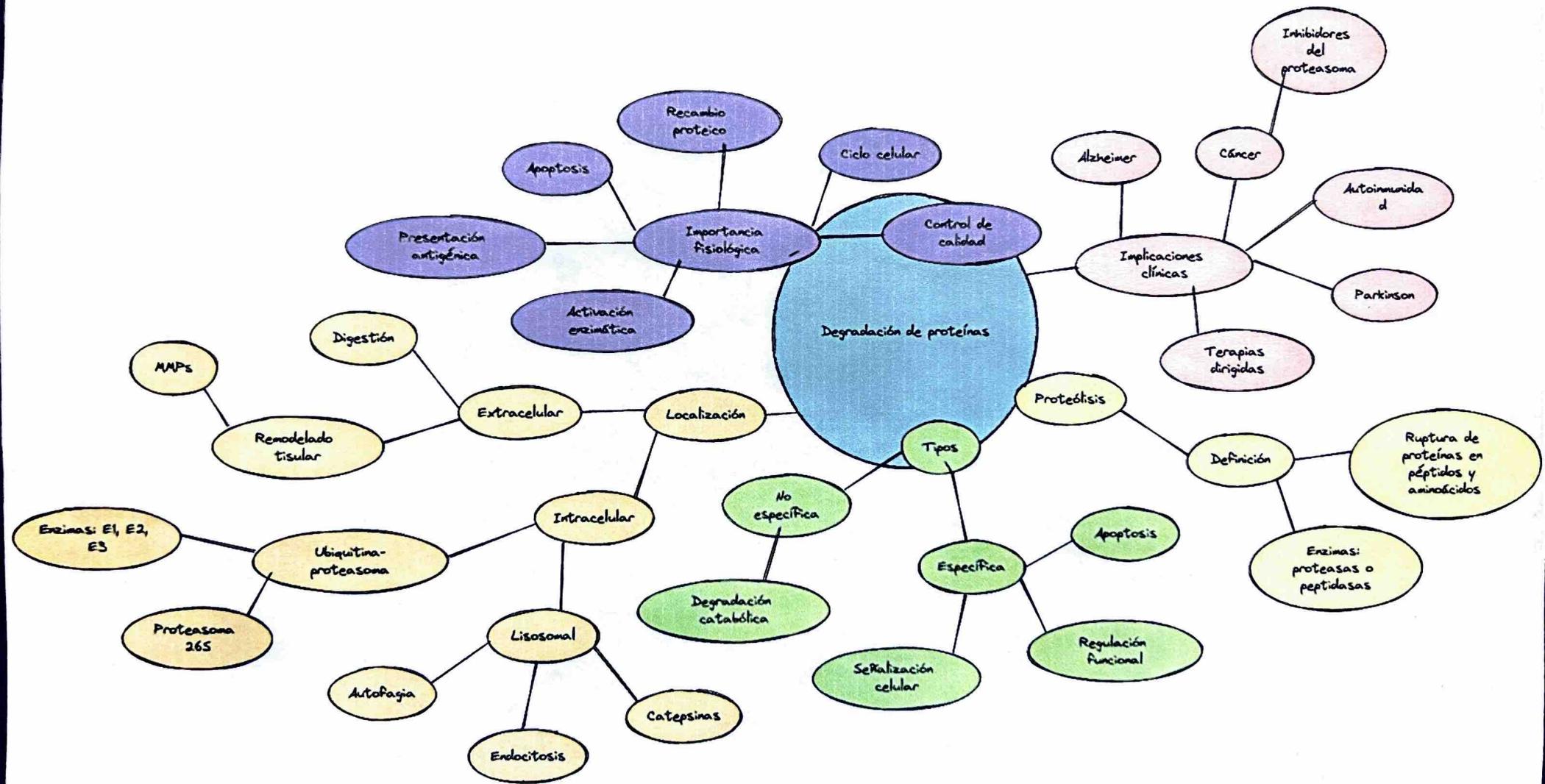
Existen **dos vías principales de proteólisis intracelular**:

1. **La vía lisosomal**, dependiente de enzimas hidrolíticas activas en pH ácido, donde se degradan proteínas endocitadas o autófagas.
2. **La vía ubiquitina-proteasoma**, más específica y altamente regulada, que etiqueta proteínas con **ubiquitina** y las dirige hacia el proteasoma 26S para su degradación.

En el sistema **ubiquitina-proteasoma**, el proceso de ubiquitinación implica tres clases de enzimas: E1 (activadora), E2 (conjugadora) y E3 (ligasa), siendo esta última responsable de la especificidad de sustrato. El proteasoma, complejo multicatalítico, reconoce proteínas poliubiquitinadas y las degrada en péptidos pequeños, liberando ubiquitina reciclable.

La **degradación extracelular** también ocurre, por ejemplo, en procesos digestivos o en el remodelado de la matriz extracelular, donde participan proteasas como las **metaloproteinasas de matriz (MMPs)**.

La alteración del proceso proteolítico se asocia a diversas enfermedades. Una actividad proteolítica deficiente puede llevar a la acumulación de proteínas mal plegadas (como en el Alzheimer o Parkinson), mientras que una actividad excesiva puede causar degradación inapropiada de proteínas funcionales (como en cánceres o enfermedades autoinmunes).



Conclusión

La degradación de proteínas constituye un eje central en la fisiología celular, garantizando no solo el reciclaje de aminoácidos, sino también la regulación precisa de numerosos procesos biológicos. A través de mecanismos finamente regulados como la vía ubiquitina-proteasoma y la degradación lisosomal, las células logran mantener su homeostasis proteica, eliminar proteínas defectuosas o potencialmente tóxicas, activar o desactivar rutas metabólicas y responder a señales externas.

En el contexto médico, el estudio de la proteólisis no solo es relevante para la comprensión de la biología básica, sino también como fundamento para la interpretación de diversas patologías humanas. La disfunción en estas rutas de degradación ha sido ampliamente implicada en enfermedades neurodegenerativas, procesos neoplásicos, trastornos inmunológicos e incluso en el envejecimiento celular. Este conocimiento ha permitido el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas, como los inhibidores del proteasoma en el tratamiento del mieloma múltiple.

Por tanto, la proteólisis no debe entenderse como un simple mecanismo degradativo, sino como una red reguladora esencial para la vida celular. Profundizar en sus mecanismos y consecuencias clínicas representa un paso fundamental para la medicina moderna, tanto en su dimensión diagnóstica como terapéutica.

Referencias Bibliográficas

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2002). *Molecular Biology of the Cell* (4th ed.). Garland Science. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9957/>
- Química.es. (s.f.). *Proteólisis*. Enciclopedia química. <https://www.quimica.es/enciclopedia/Prote%C3%B3lisis.html>
- Wikiwand. (s.f.). *Proteólisis*. <https://www.wikiwand.com/es/articles/Prote%C3%B3lisis>