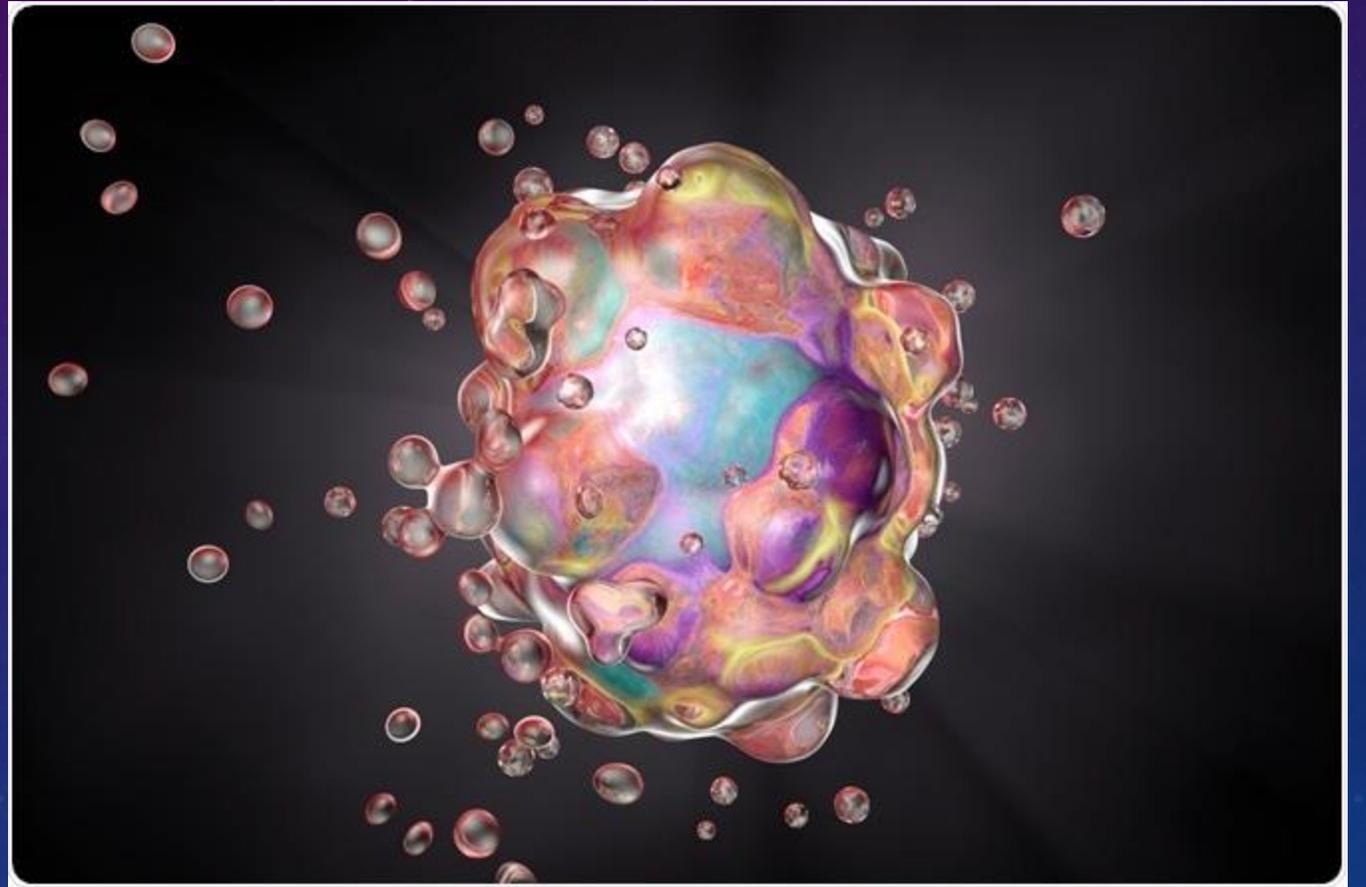
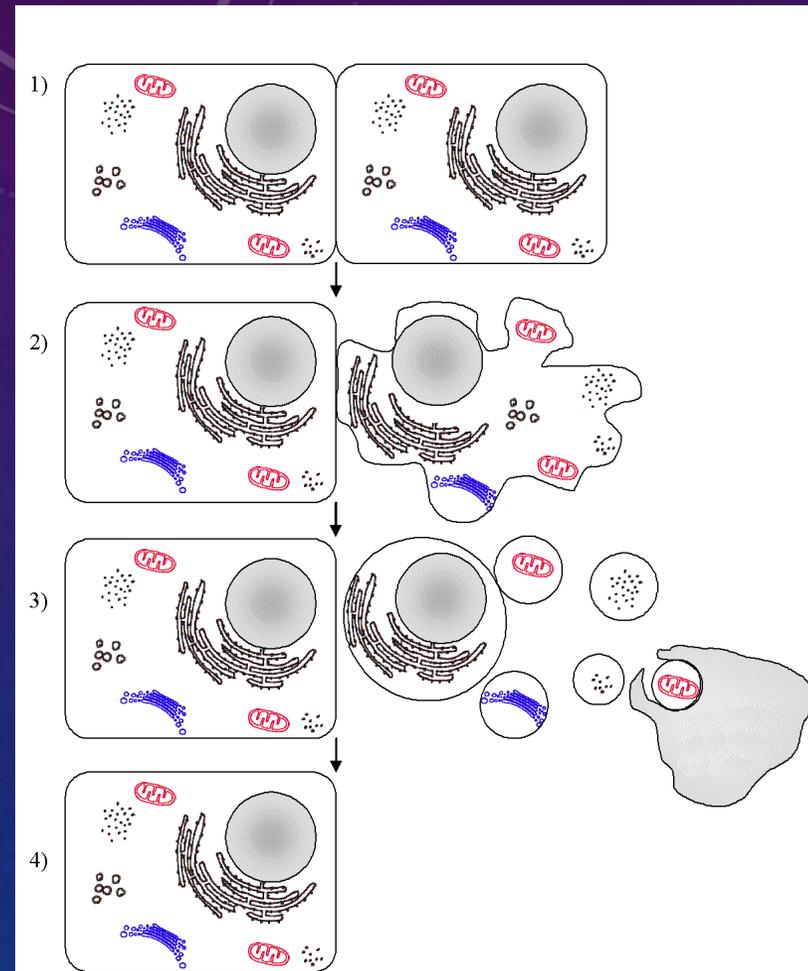


Apoptosis.



- La apoptosis es la muerte celular programada, controlada genéticamente, que ocurre en un organismo vivo, y que controla numerosos mecanismos fisiológicos, adaptativos y patológicos. También se le ha denominado como muerte celular por suicidio y fue descrita por Kerr en 1972

Tipo de muerte celular en la que una serie de procesos moleculares en la célula conducen a su muerte. Este es un método que el cuerpo usa para deshacerse de células innecesarias o anómalas. El proceso de **apoptosis** puede estar bloqueado en las células cancerosas.

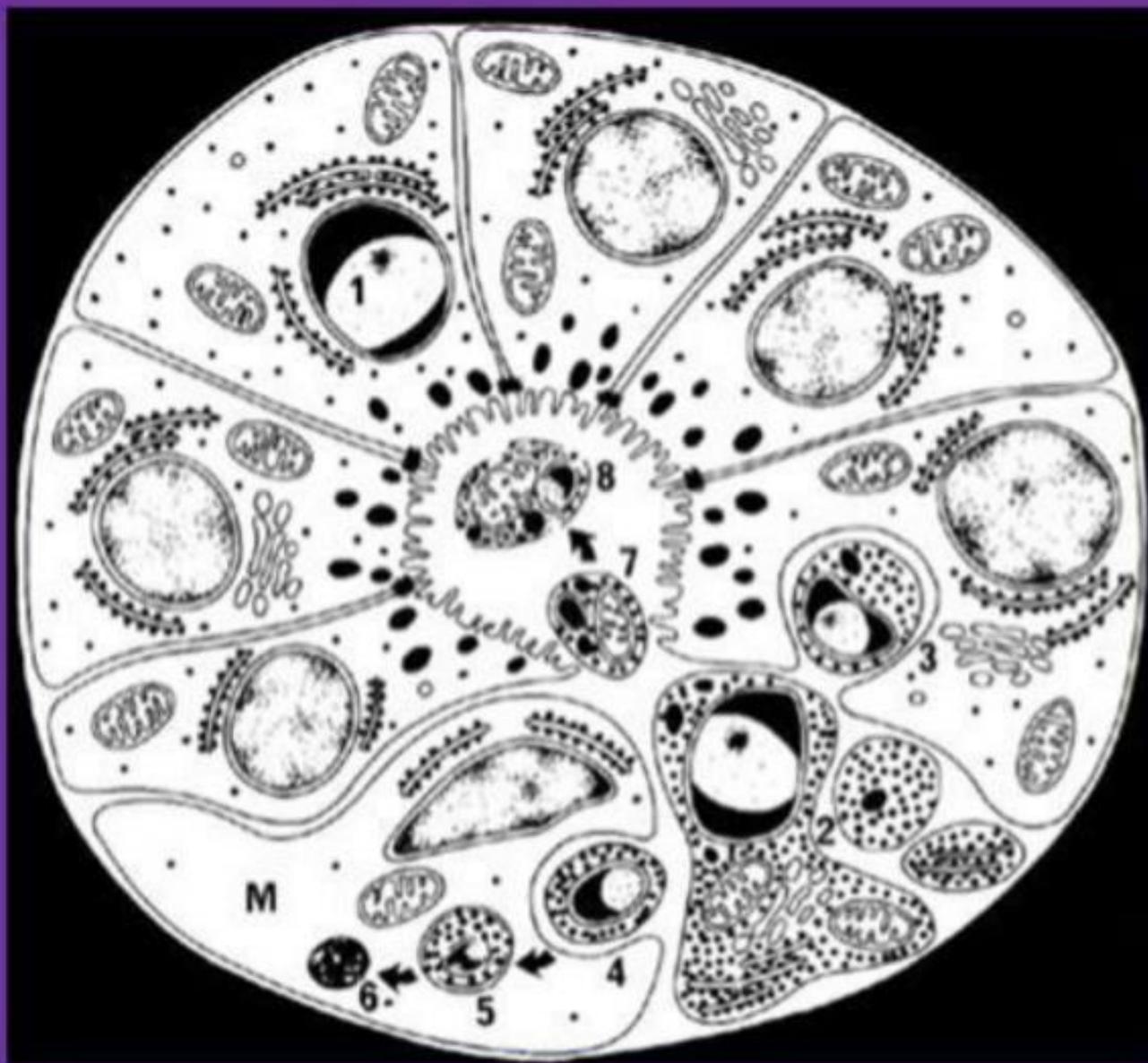


- La apoptosis es por tanto considerada como una muerte natural fisiológica, resultando en un mecanismo de eliminación de células no deseadas, dañadas o desconocidas y que desempeña un papel protector frente a posibles enfermedades.

- Cambios en la composición de la membrana celular. Translocación de grupos glicanos a la superficie celular que van a actuar como señal de reconocimiento, permitiendo la unión de fagocitos y, de esta manera, evitando la liberación del contenido celular y la posible reacción de inflamación.

ETAPAS

- a manera de cómo se producen las distintas etapas de la apoptosis es bastante compleja y sólo recientemente se han conocido en detalle algunas de ellas (



1. Semilunas de cromatina

2. Retracción, deformación, formación de vesículas con cuerpos apoptóticos.

3. Fagocitosis por célula adyacente.

4. Fagocitosis por macrófago.

5. Degradación dentro de lisosomas.

6. Reducción a residuo irreconocible.

7. Descamación al lúmen glandular.

8. Degeneración similar a necrosis.

	APOPTOSIS	NECROSIS
Distribución tisular	Células únicas	Grupos de células
Reacción tisular	Fagocitosis	Inflamación
Morfología	Retracción celular Organelos intactos Cromatina marginada y condensada Brotos citoplasmáticos Membrana citoplasmática intacta	Tumefacción Daño de organelos Cromatina fragmentada Citoplasma fragmentado Membrana fragmentada
Bioquímica	Activación endonucleasas Clivaje del DNA internucleosomal	Destrucción bomba de energía Activación enzimas lisosomales

Puntos más importantes:

- La **apoptosis** es una forma de muerte celular programada, o "suicidio celular". Es diferente de la **necrosis**, en la cual las células mueren debido a lesiones.
- La apoptosis es un proceso ordenado donde el contenido celular se empaca en pequeños paquetes membranosos para que las células inmunitarias "recojan los desperdicios".
- La apoptosis retira las células durante el desarrollo, elimina las células infectadas de virus y las potencialmente cancerosas, y mantiene el equilibrio en el organismo.

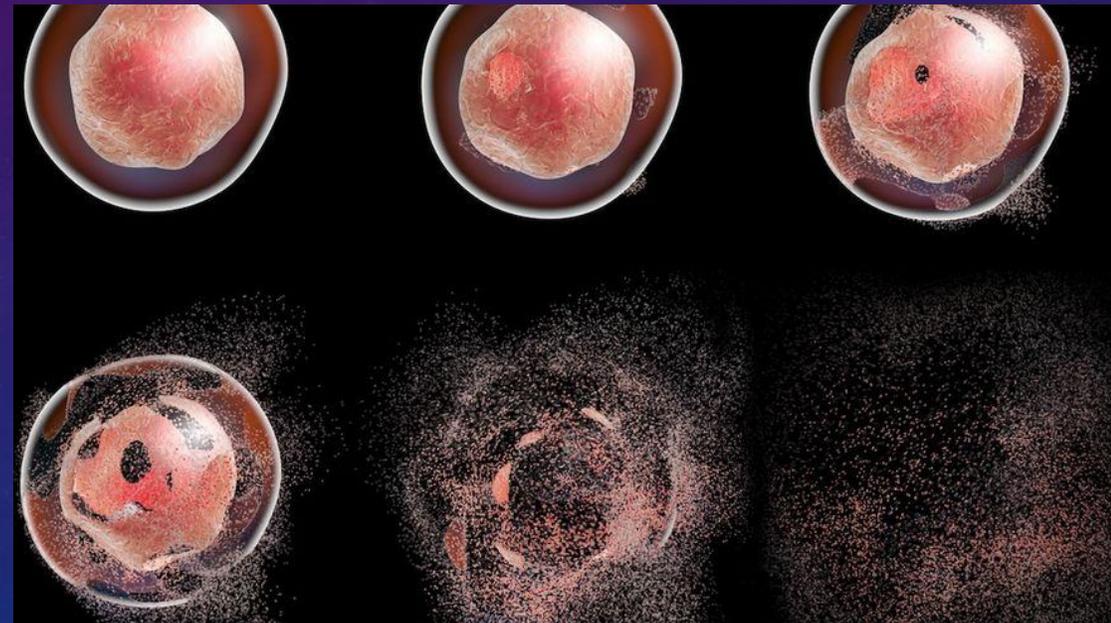
Apoptosis frente a necrosis.

En términos generales, las células en un organismo multicelular, mueren de dos maneras:

- Son asesinadas por cosas que las dañan (como sustancias químicas tóxicas o lesiones físicas), un proceso llamado **necrosis**.

- Son activadas para someterse a la muerte celular programada. La forma de muerte celular programada mejor entendida es la **apoptosis**.

La necrosis y la apoptosis ocurren en diferentes circunstancias e implican diferentes pasos. En pocas palabras, la necrosis es desordenada y causa una respuesta inmunitaria de inflamación, mientras que la apoptosis es ordenada y divide a la célula en pequeños paquetes que pueden absorberse y reciclarse por otras células.



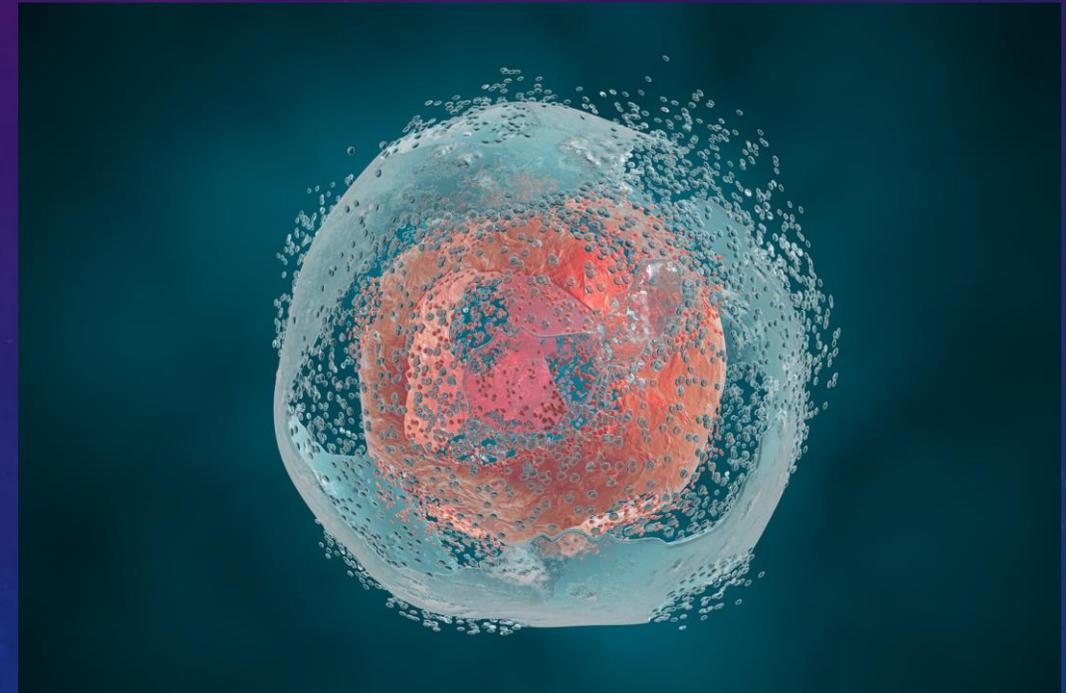
Apoptosis (la manera ordenada)

Las células que experimentan apoptosis pasan por un proceso diferente y mucho más ordenado. Se encojen y desarrollan protuberancias parecidas a burbujas (nombre técnico: “ampollas”) en su superficie. El ADN en el núcleo se corta en pedazos pequeños y algunos organelos de la célula, tales como el retículo endoplásmico, se descomponen en fragmentos. Al final, la célula entera se divide en pedazos pequeños, cada uno envuelto cuidadosamente en un paquete de membrana.

¿Por qué las células se someten a apoptosis?

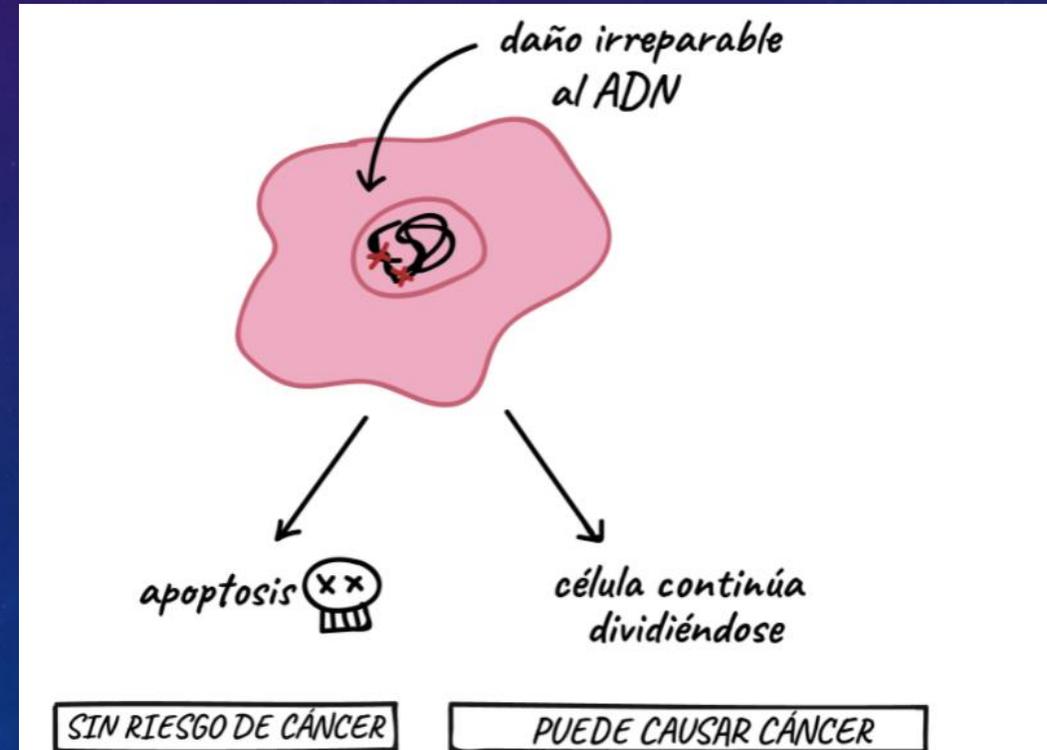
Muchas células en el cuerpo humano tienen la capacidad inherente para experimentar apoptosis (de la misma manera que tienen la capacidad inherente para copiar su ADN o descomponer los combustibles). Básicamente, la apoptosis es una forma general y conveniente para eliminar las células que ya no deberían formar parte del organismo.

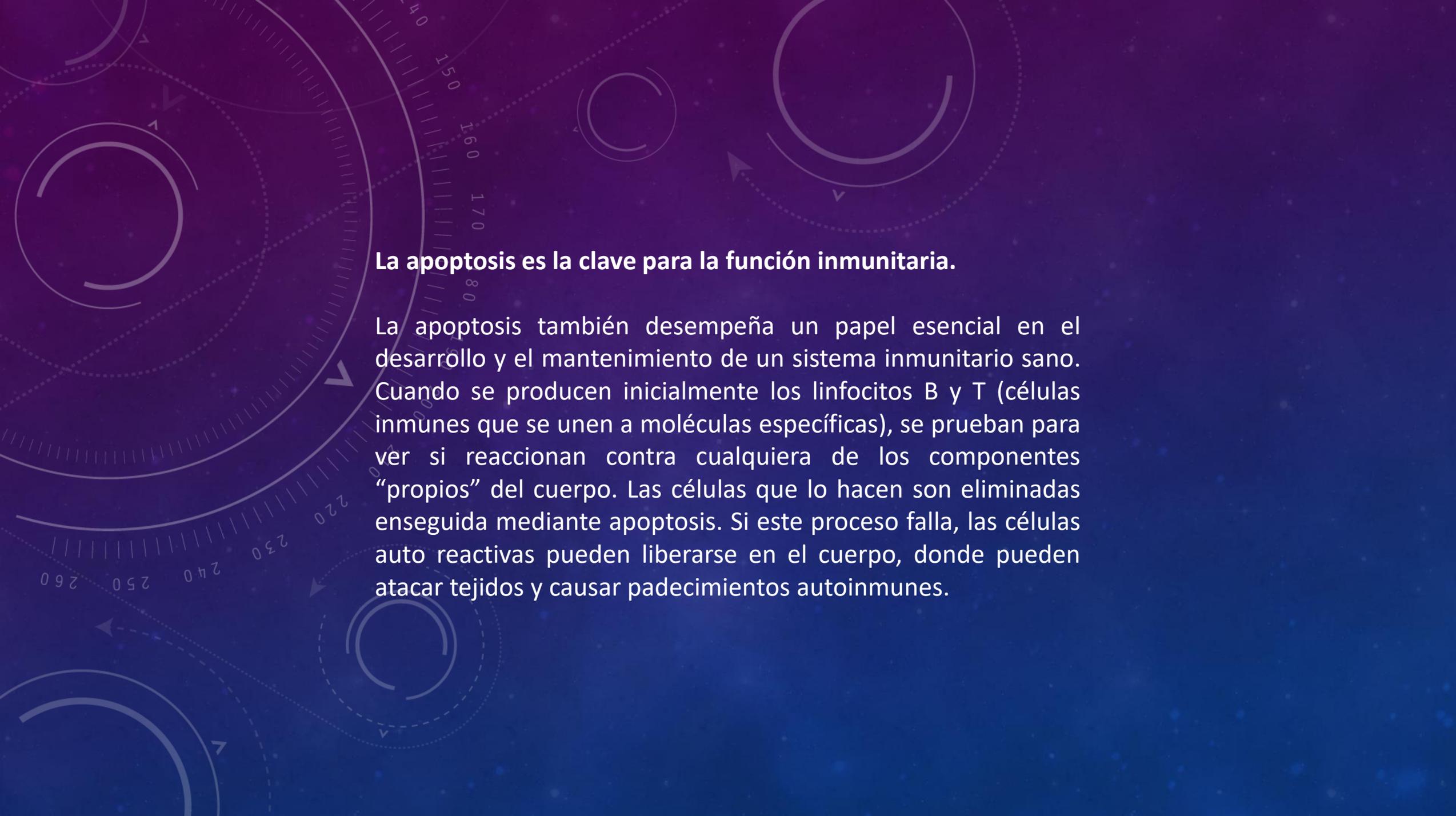
- Algunas células necesitan ser "eliminadas" durante el desarrollo; por ejemplo, para tallar gradualmente una estructura intrincada como una mano de un bloque más grande de tejido.
- Algunas células son anormales y podrían lastimar el resto del organismo si sobreviven, como las células con infecciones virales o daños en el ADN.
- Las células en un organismo adulto pueden eliminarse para mantener el equilibrio, para dar lugar a nuevas células o eliminar células necesarias solo para tareas temporales.



La apoptosis puede eliminar las células infectadas o cancerosas

En algunos casos, una célula puede ser una amenaza para el resto del cuerpo si sobrevive. Por ejemplo, este puede ser el caso de células con ADN dañado, células precancerosas y células infectadas por virus. Si estas células experimentan apoptosis, se elimina la amenaza (como cáncer o propagación de una infección viral) para el resto del organismo. Cuando su ADN está dañado, usualmente la célula detectará el daño e intentará repararlo. Si el daño es irreparable, la célula normalmente se enviará a sí misma a la apoptosis, y así asegura que no transmitirá su ADN dañado. Cuando las células tienen ADN dañado, pero no pueden realizar la apoptosis, pueden estar en camino hacia el cáncer.

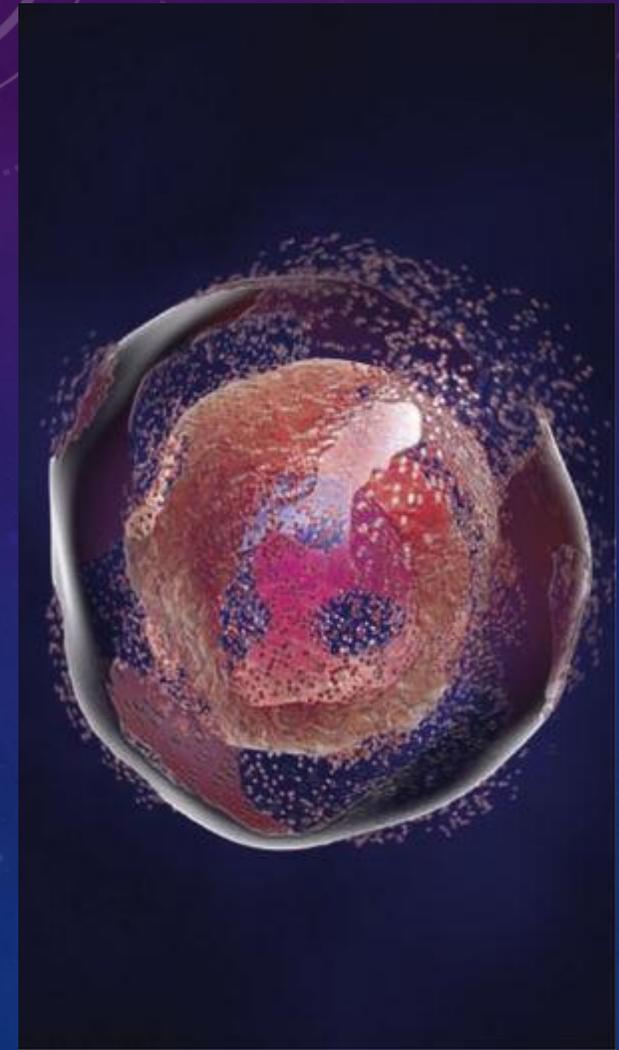


The background features a dark blue gradient with faint, light blue technical diagrams. On the left side, there is a vertical scale with numerical markings: 40, 150, 160, 170, 80, 220, 230, 240, 250, and 260. The diagrams include concentric circles, dashed lines, and arrows, suggesting a scientific or engineering context.

La apoptosis es la clave para la función inmunitaria.

La apoptosis también desempeña un papel esencial en el desarrollo y el mantenimiento de un sistema inmunitario sano. Cuando se producen inicialmente los linfocitos B y T (células inmunes que se unen a moléculas específicas), se prueban para ver si reaccionan contra cualquiera de los componentes “propios” del cuerpo. Las células que lo hacen son eliminadas enseguida mediante apoptosis. Si este proceso falla, las células auto reactivas pueden liberarse en el cuerpo, donde pueden atacar tejidos y causar padecimientos autoinmunes.

La apoptosis también desempeña un papel importante en permitir que el sistema inmunitario apague su respuesta a un patógeno. Cuando se detecta un patógeno, las células inmunes que lo reconocen se dividen ampliamente, y experimentan un aumento enorme en números con el propósito de destruir el patógeno. Una vez que este se eliminó del cuerpo, la gran cantidad de células inmunes específicas del patógeno ya no son necesarias y deben retirarse por apoptosis para mantener la homeostasis (equilibrio) en el sistema inmunitario.



Fases de la apoptosis



1. Decisión

Activación de receptores
Desequilibrio entre factores inductores e inhibidores

2. Ejecución



Temprana:

Activación de proteasas y endonucleasas

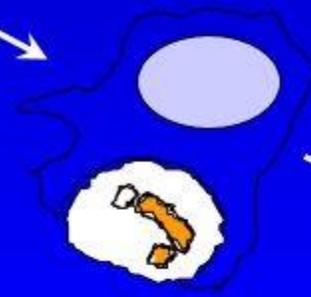
Intermedia:

Fragmentación DNA

Tardía:

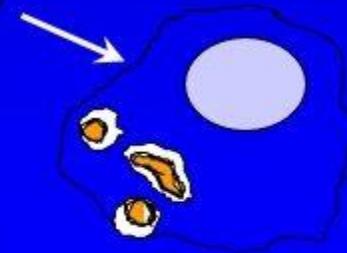
Emisión de cuerpos apoptóticos

3. Fagocitosis



Detección de fosfatidil serina (PS)

4. Degradación y presentación antígenos



Evita liberación de componentes intracelulares
inflamación TGF β

Diferencias entre apoptosis y necrosis.	Apoptosis	Necrosis (Oncosis)
Mecanismo	Programada genéticamente	Accidental.
Tamaño celular	Disminuye	aumenta
Membrana.	Se mantiene	Se rompe
Orgánulos.	Se preservan	Se desintegran
Fragmentación del DNA	Temprana fragmentos oligonucleosomales	tardía fragmentos grandes
Fragmentación celular	En cuerpos apoptóticos rodeados por membrana	Los contenidos de los orgánulos se liberan
Restos celulares	Son reconocidos y fagocitados	Inducen inflamación local.

LAS DOS VÍAS APOPTOTICAS

EXTRINSECA

- REQUIERE EL DISPARADOR DE UN DESNCADENANTE COMO TNF alfa, TRAIL o FAS.L UNIENDOSE AL DEATH RECEPTOR
- NO INTERVIENE LA MITOCONDRIA NI LA FLIA. BCL2

INTRINSECA

- EL ESTIMULO APOTOTICO SE PRODUCE POR DAÑO A UN ORGANOCIDE INTRACELULAR
- INTERVIENE LA MITOCONDRIA Y LA FAMILIA BCL2