



T11 · El citoesqueleto: microfilamentos de actina y filamentos intermedios

Actina · motilidad celular · filamentos intermedios · hoja de repaso rápido

⏏ Dificultad: **INTERMEDIA** | ⌚ Lectura: **14–17 min** | 📅 Estudio: **1–1,5 h**

1 Resumen comparativo

Elemento	Rasgo clave	Función dominante
Microfilamentos	Actina F, 7 nm, polares y dinámicos	Forma, motilidad, citocinesis y contracción
Filamentos intermedios	10–11 nm, no polares y más estables	Resistencia mecánica y soporte estructural

- ★ La actina se concentra bajo la membrana formando el córtex celular; los filamentos intermedios resisten el estrés mecánico.

2 Actina G, actina F y polaridad

G-actina → **F-actina** → **Hélice doble · 7 nm** → **Extremo + / -**

La G-actina es un monómero globular de ~42 kDa con unión a ATP y Ca^{2+} o Mg^{2+} .

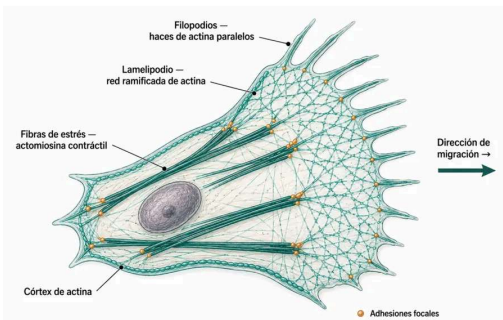
El extremo (+), o barba, polimeriza más rápido; el extremo (-), o punta, despolimeriza con mayor facilidad.

3 Dinámica de polimerización

Nucleación → **Elongación** → **Treadmilling**

Proteína	Acción principal
Timosina $\beta 4$	Secuestra G-actina e impide polimerización.
Profilina	Favorece la adición al extremo (+).
ARP2/3	Nuclea ramas de actina en ángulo de 70°.
Cofilina	Despolimeriza el extremo (-) y aumenta el recambio.

4 Actina en célula migratoria



Organización funcional de la actina durante la migración celular.

Lamelipodio

Red ramificada de actina generada por ARP2/3.

Filopodio

Haces paralelos rígidos que exploran el entorno.

Fibras de estrés

Actina + miosina II; generan tensión contráctil.

Córtex celular

Red submembrana que mantiene forma y rigidez.

5 Estereocilios y mecanotransducción

- ★ Los estereocilios del oído interno son prolongaciones ricas en actina; su deflexión abre canales MET mediante tip-links y convierte el estímulo mecánico en señal eléctrica.

6 Filamentos intermedios: rasgos propios

No son polares: no tienen extremo (+) ni (-).

No son motores: no hay proteínas motoras que se desplacen sobre ellos.

Más estables: se reorganizan menos que microtúbulos y microfilamentos.

Heterogéneos: dependen del tipo celular que los expresa.

- ★ El tetrámero antiparalelo explica la ausencia de polaridad intrínseca.

7 Tipos principales y localización

Tipo	Célula / tejido	Clave
Queratinas	Epitelios	Resistencia; desmosomas y hemidesmosomas.
Vimentina	Mesenquimales	Marcador de fibroblastos, endotelio y linfocitos.
Desmina	Músculo	Conecta sarcómeros y ancla miofilamentos.
GFAP	Astrocitos SNC	Marcador de diferenciación astrogial.
Neurofilamentos	Neuronas	Determinan calibre axonal y conducción.
Laminas	Núcleo	Lámina nuclear, cromatina y envoltura nuclear.

8 Importancia clínica y diagnóstica

Queratinas + = carcinoma **Vimentina + = sarcoma** **GFAP + = glioma**

Desmina + = rhabdomioma

- ★ Las epidermolisis bulosas simples se deben a mutaciones en queratinas 5 y 14 de queratinocitos basales.

Laminopatías

Progeria

Emery-Dreifuss

9 Ideas clave para examen

- La actina representa hasta el 10–15% de la proteína total en células no musculares.
- El extremo (+) crece rápido; el extremo (-) despolimeriza con más facilidad.
- Treadmilling = polimerización en (+) y despolimerización en (-).
- ARP2/3 nuclea ramas de actina de 70° en lamelipodios.
- Los filamentos intermedios no tienen polaridad y son más estables.
- Laminas nucleares: fosforilación mitótica y desaparición de la envoltura.

10 Errores frecuentes

- ✗ **G-actina ≠ F-actina.** G-actina es monómero; F-actina es filamento polimerizado.
- ✗ **Actina ≠ solo músculo.** También forma córtex, lamelipodios, filopodios y anillo contráctil.
- ✗ **Treadmilling ≠ inestabilidad dinámica.** El primero es continuo; la segunda implica catástrofes bruscas.
- ✗ **Filamentos intermedios ≠ todos iguales.** Su tipo depende del tejido y orienta el diagnóstico tumoral.