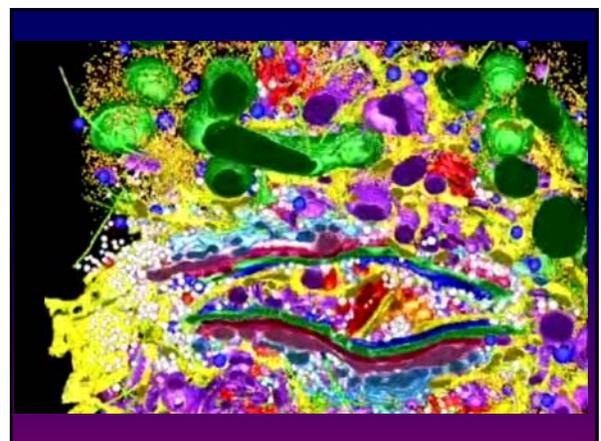


Volúmenes relativos ocupados por los principales compartimentos intracelulares en un hepatocito

| INTRACELLULAR COMPARTMENT | PERCENTAGE OF TOTAL CELL VOLUME |
|--|---------------------------------|
| Cytosol | 54 |
| Mitochondria | 22 |
| Rough ER cisternae | 9 |
| Smooth ER cisternae plus Golgi cisternae | 6 |
| Nucleus | 6 |
| Peroxisomes | 1 |
| Lysosomes | 1 |
| Endosomes | 1 |



Procesos que ocurren en el citoplasma (citósol)

- ✓ Reacciones metabólicas (Ej. Glicólisis)
- ✓ Reacciones de biosíntesis (Ej. Síntesis de Proteínas)
- ✓ Tráfico intracelular de macromoléculas (Ej. RER- Golgi - Secreción)
- ✓ Transformación de señales extracelulares en intracelulares (Ej. movimiento - proliferación- muerte)
- ✓ Organización macromolecular de la célula: creación y mantención de un estado estructurado y dinámico

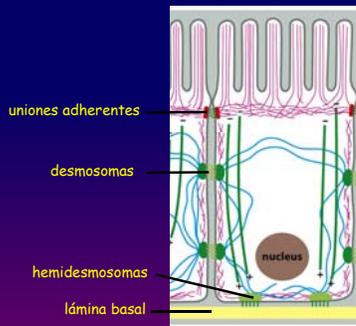
↓

CITOESQUELETO

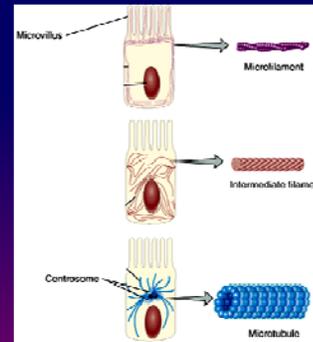
Características generales de los elementos del citoesqueleto

- ✓ Son dinámicos y adaptables
- ✓ Se construyen de pequeñas subunidades proteicas
- ✓ Pueden formar estructuras estables (protofilamentos)
- * La nucleación es el paso limitante en su formación
- * Forman estructuras con polaridad

Los elementos del citoesqueleto se interrelacionan para mantener la función celular

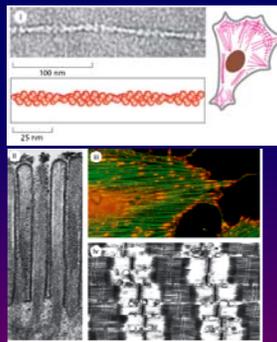


PRINCIPALES ELEMENTOS DEL CITOESQUELETO

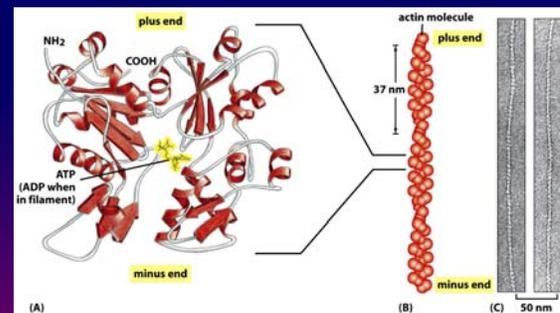


(MICRO) FILAMENTOS DE ACTINA

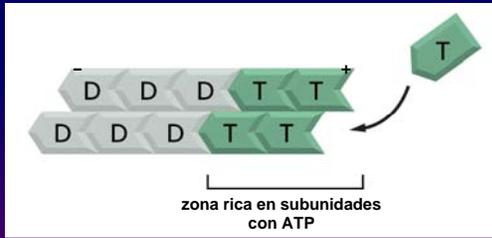
- Están formados por dos hebras de polímeros de actina
- Estructuras flexibles de 5-9 nm de diámetro
- Se organizan en una variedad de ovillos lineales, redes bidimensionales y geles tridimensionales
- Están dispersos en la célula, pero mayormente concentrados en la corteza (cortex), justo debajo de la MP
- Interaccionan con una proteína motora conocida como miosina.



La actina posee una actividad enzimática (ATPasa) que regula la formación del FA

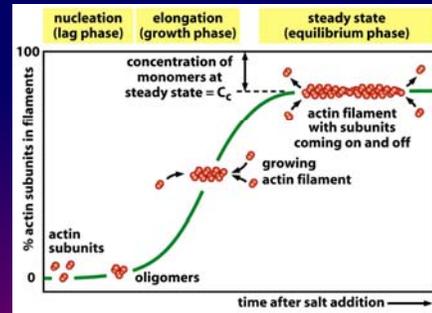


En el extremo "+" entran subunidades +ATP
y en el extremo "-" salen subunidades +ADP

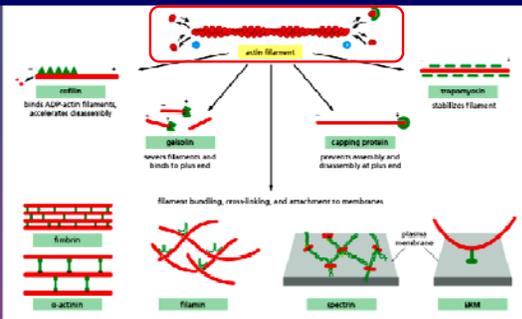


"Inestabilidad dinámica del FA"

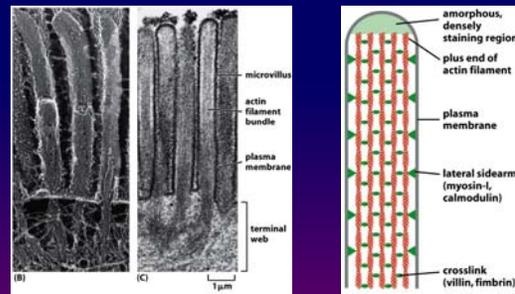
La nucleación es crucial para la formación del FA



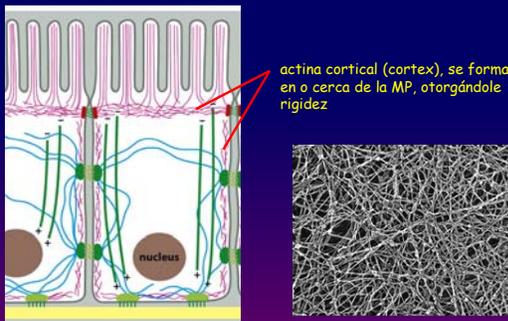
Los FA se pueden asociar con otras proteínas del citoesqueleto, alterando su inestabilidad dinámica



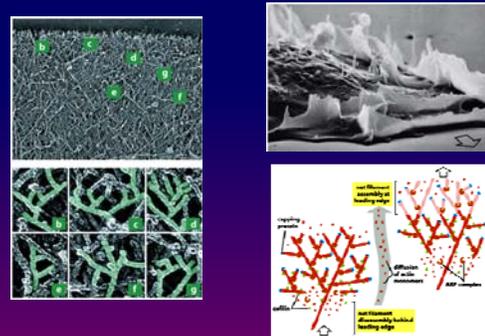
Los filopodios y las microvellosidades comparten el mismo tipo de distribución de FA



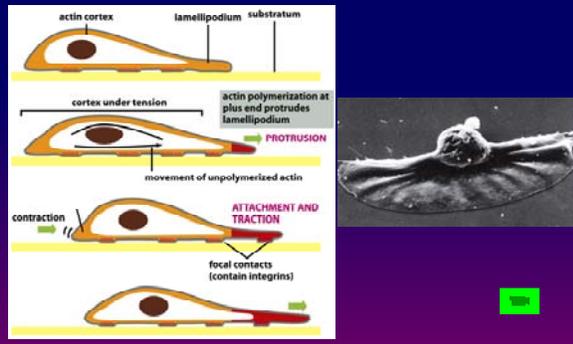
Los FA ayudan a mantener la integridad en los epitelios



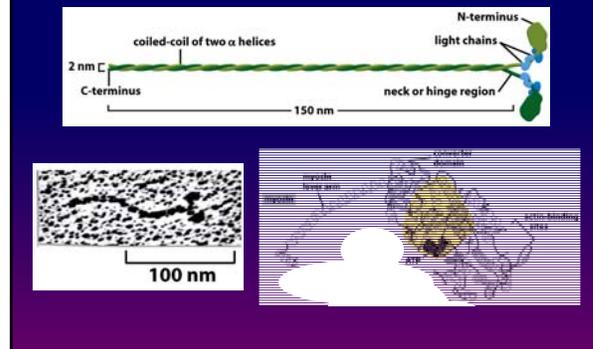
Los lamelipodios se forman por FA localizados en el frente de avance



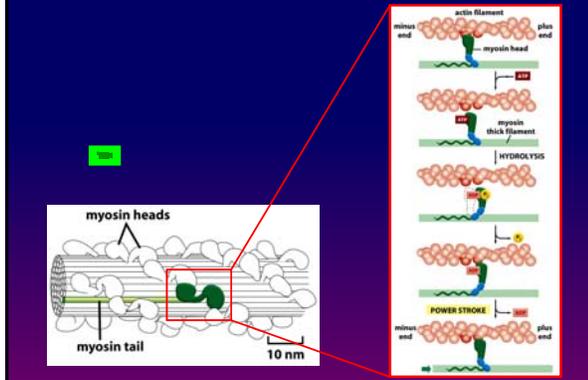
Los lamelipodios se forman por FA localizados en el frente de avance



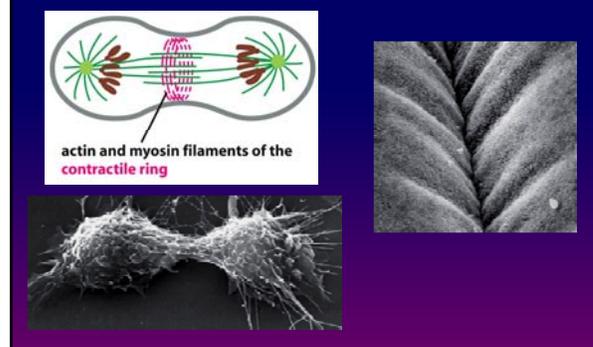
Los FA se pueden asociar a una proteína motora: **MIOSINA**



La miosina genera la fuerza del movimiento acoplado a la hidrólisis del ATP a los cambios conformacionales

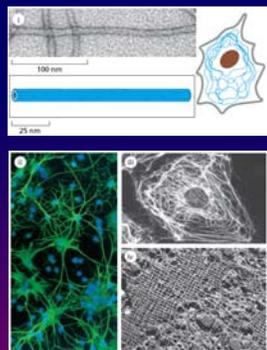


La actina cortical y la miosina participan en la formación del anillo contráctil durante el proceso de citokinesis



FILAMENTOS INTERMEDIOS

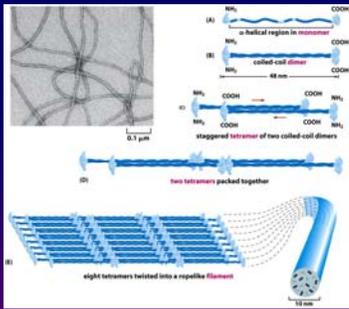
- Filamentos formados por **distintos tipos** de proteínas pertenecientes a una gran y heterogénea familia
- Fibras similares a una **soga** de aproximadamente 10 nm de diámetro encontradas sólo en algunos organismos y tipos celulares (vertebrados, nematodos y moluscos)
- Los más conocidos son la **lámina nuclear** y los filamentos de **queratina**
- En el tejido epitelial, abarcan desde el citoplasma de una célula a la otra, por ende, otorgando **rigidez** al epitelio completo



Principales tipos de filamentos intermedios

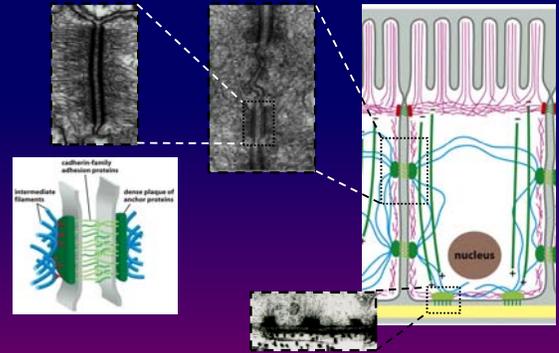
| TIPO | PROTEÍNA (MASA EN kD) | LOCALIZACIÓN |
|------------------------------------|--|---|
| Láminas nucleares | Láminas A, B y C (65 a 75) | Envoltura Nuclear |
| Vimentina y proteínas relacionadas | Vimentina (54) Desmina (53) Proteína glial (50) Periferina (66) | Células de origen mesenquimático Músculo Astrocitos Neuronas |
| Queratinas | Tipo I ácida (40-70) Tipo II neutra /básica | Células epiteliales |
| Axonales | Proteína de neurofilamentos (50-130) | Neuronas |

Modelo de formación de un filamento intermedio

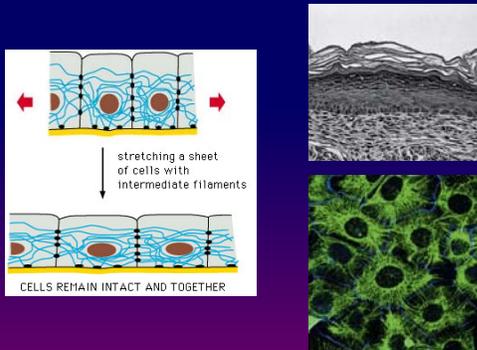


(las subunidades NO contienen un sitio de unión para ATP o GTP)

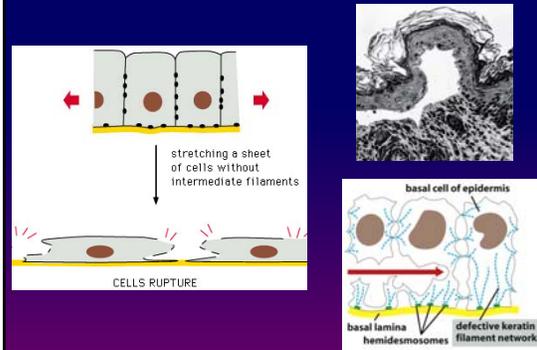
Los filamentos intermedios ayudan a mantener la integridad de los epitelios (desmosomas y hemidesmosomas)



Los filamentos intermedios otorgan estabilidad mecánica a las células animales

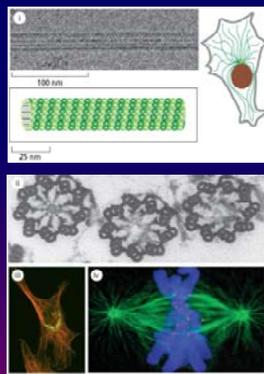


Los filamentos intermedios otorgan estabilidad mecánica a las células animales

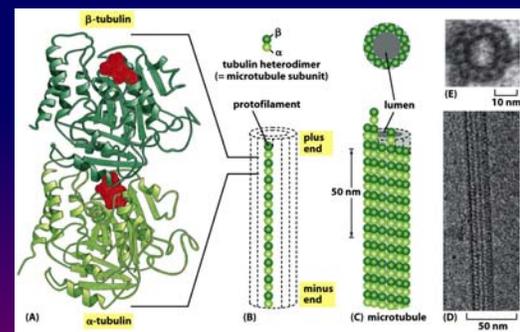


MICROTUBULOS

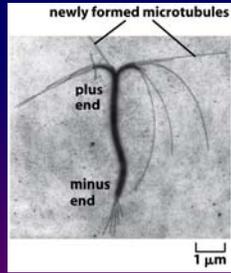
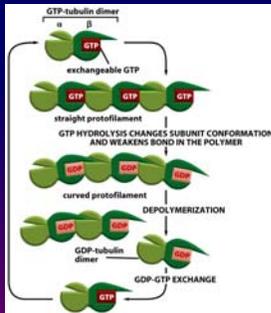
- Cilindros huecos formados por polímeros de **tubulina**
- Estructuras **rígidas** de 25 nm de diámetro
- Son **largos y rectos** y en general están unidos por el ext (-) a un COMT (**centrosoma**).
- Muchas propiedades **dinámicas** compartidas con los FA
- Participan en tráfico de organelos producto de su **inestabilidad** dinámica y su interacción con varias prot motoras, **kinesinas** y **dineínas**.



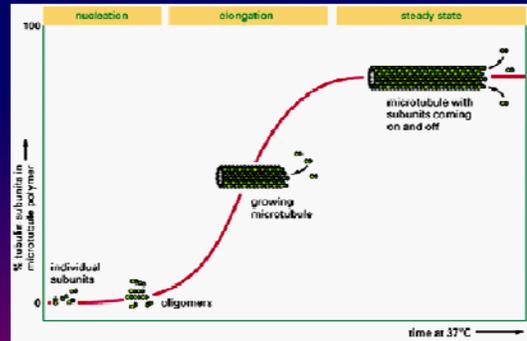
La subunidad β -tubulina contiene una actividad enzimática (GTPasa) que regula la formación del MT



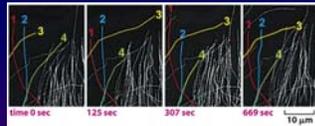
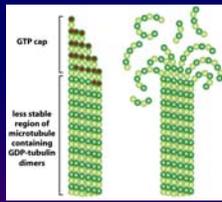
La dinámica de polimerización de los MTs también genera polaridad, es decir extremos (+) y (-)



La formación de los MTs también depende de un evento de nucleación



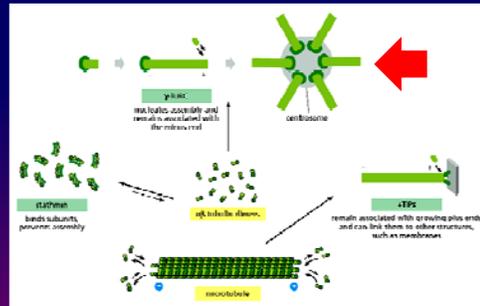
Los MTs están continuamente creciendo y acortándose, similar a lo que ocurre con el FA (inestabilidad dinámica)



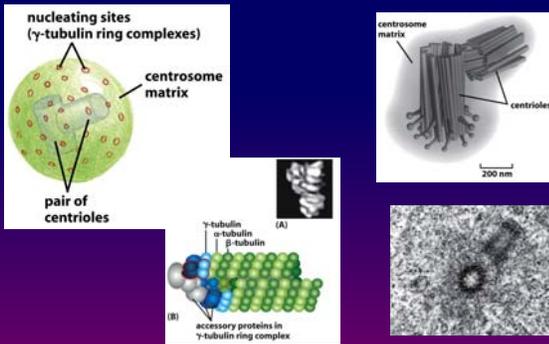
creciendo acortando

100%

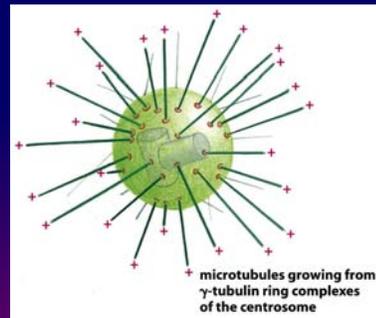
Los MTs también se pueden asociar con otras proteínas del citoesqueleto que alteran su inestabilidad dinámica



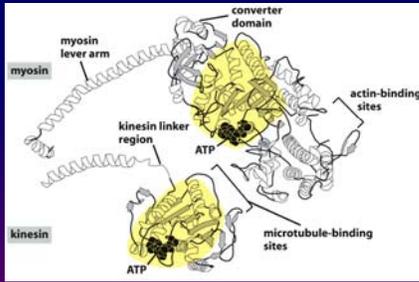
Las células animales tienen un centro organizador de MTs (centrosoma) localizado cerca del núcleo (imp γ-tubulina)



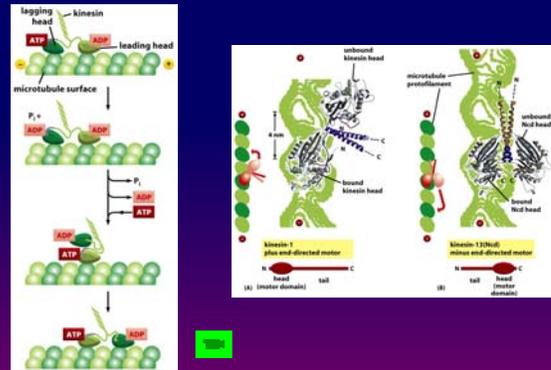
En el centrosoma los MTs emanan desde su extremo (-)



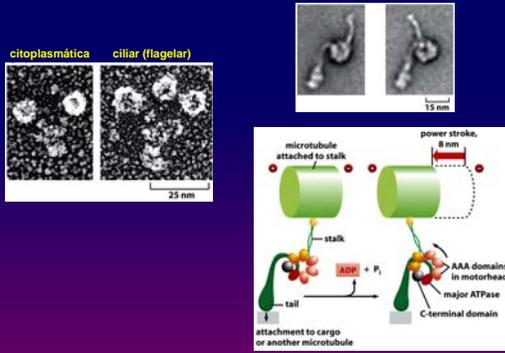
Una proteína motora asociada a los MTs es la **KINESINA** (muy similar a la miosina)



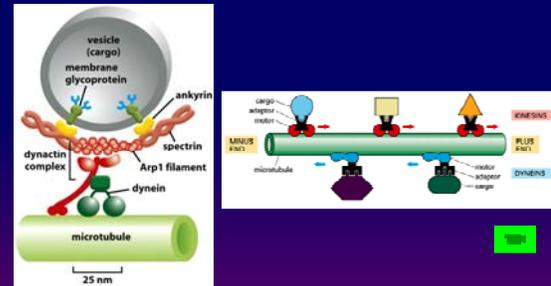
Las kinesinas se mueven en una u otra dirección sobre los MTs utilizando "la energía del ATP"



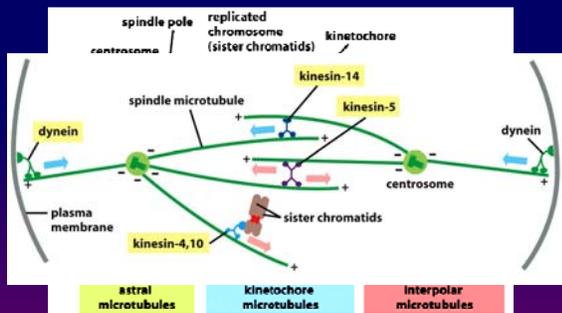
Otra proteína motora asociada a MTs es la **DINEINA** (no relacionada con la kinesina) y existen **2 tipos**



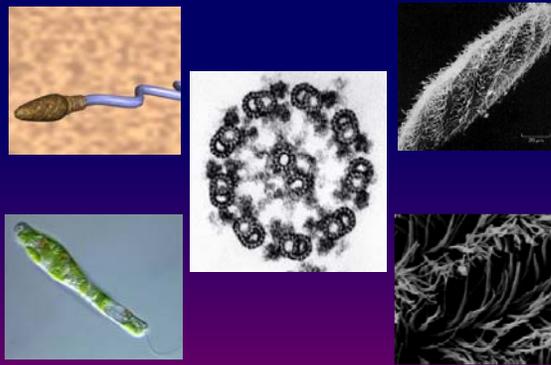
La dineina citoplasmática está involucrada en el movimiento intracelular de vesículas (tráfico)



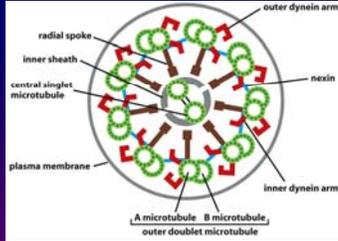
Un ejemplo de integración, donde se combinan MTs dinámicos y varias proteínas motoras



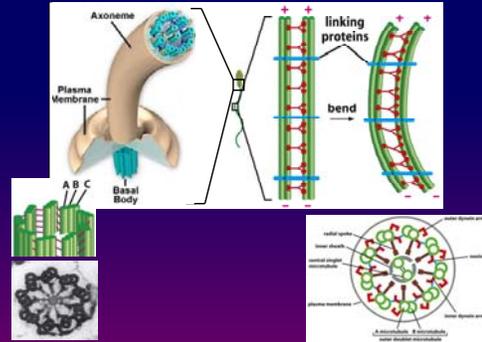
La dineina ciliar es responsable del movimiento de cilios y flagelos



Los cilios y flagelos están formados por una estructura compleja llamada **AXONEMA**



El movimiento de cilios y flagelos es producido por la torción de los MTs que forman el axonema



El movimiento axonemal es de látigo en flagelos y cilios

