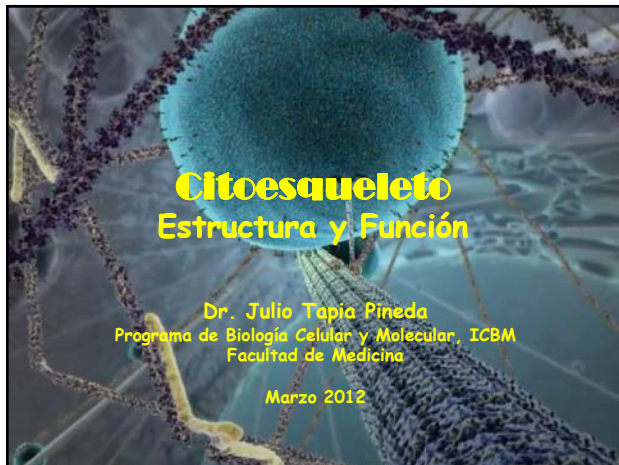


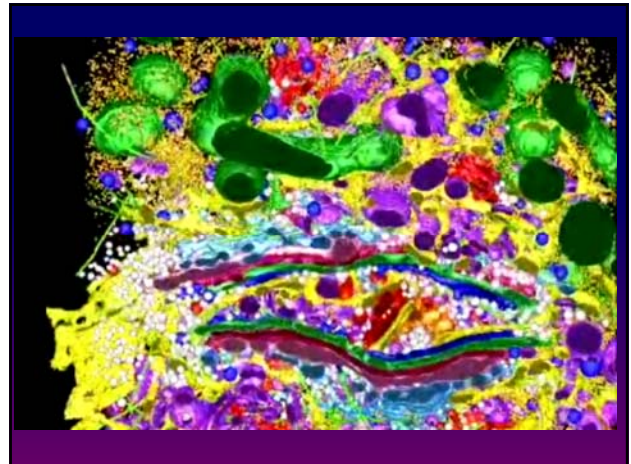


Volúmenes relativos ocupados por los principales compartimentos intracelulares en un hepatocito

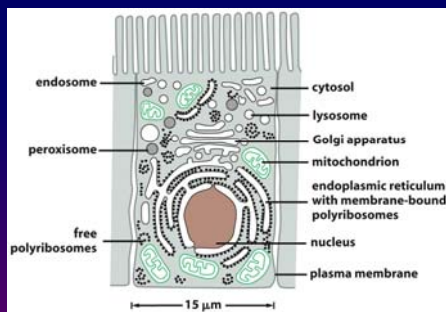
INTRACELLULAR COMPARTMENT	PERCENTAGE OF TOTAL CELL VOLUME
Cytosol	54
Mitochondria	22
Rough ER cisternae	9
Smooth ER cisternae plus Golgi cisternae	6
Nucleus	6
Peroxisomes	1
Lysosomes	1
Endosomes	1

Procesos que ocurren en el citoplasma

- ✓ Reacciones metabólicas (Ej. Glucólisis)
- ✓ 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)



Compartimentalización de una célula eucarionte



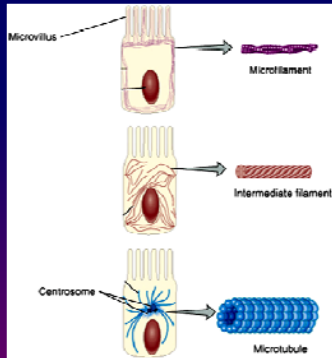
Procesos que ocurren en el citoplasma

- ✓ Reacciones metabólicas (Ej. Glucólisis)
- ✓ 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

↓

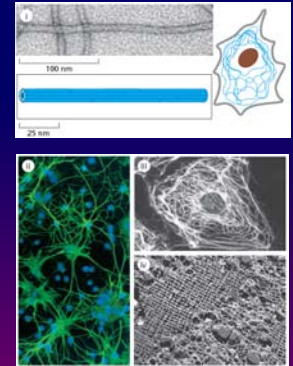
CITOESQUELETO

PRINCIPALES ELEMENTOS DEL CITOESQUELETO

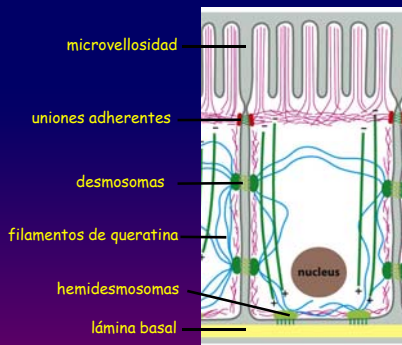


FILAMENTOS INTERMEDIOS

- Filamentos formados por **distintos tipos** de proteínas pertenecientes a una gran y heterogenea 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



Los elementos del citoesqueleto se interrelacionan para mantener la función celular



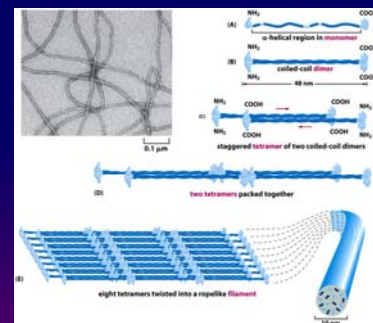
Principales tipos de filamentos intermedios

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
Axonaes	Proteína de neurofilamentos (50-130)	Neuronas

Características generales de los elementos del citoesqueleto

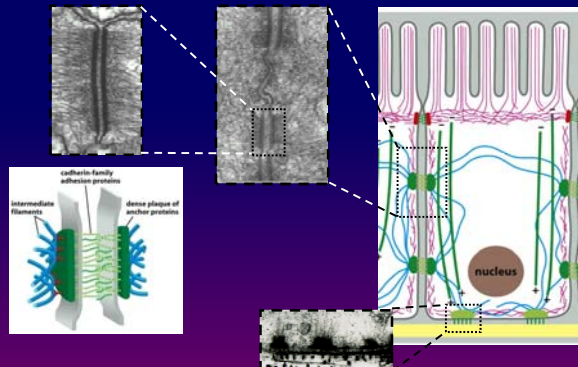
- ✓ Son dinámicos y adaptables
- ✓ Se construyen de pequeñas subunidades proteicas
- ✓ Pueden formar estructuras estables (protofilamentos)
- * La nucleación es el paso limitante en su formación
- * Forman estructuras con polaridad

Modelo de formación de un filamento intermedio



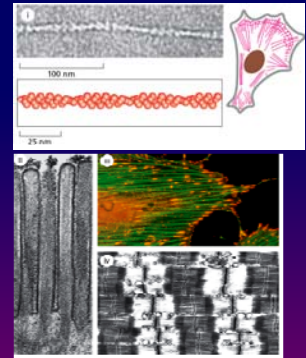
(las subunidades **NO** contienen un sitio de unión para ATP o GTP)

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

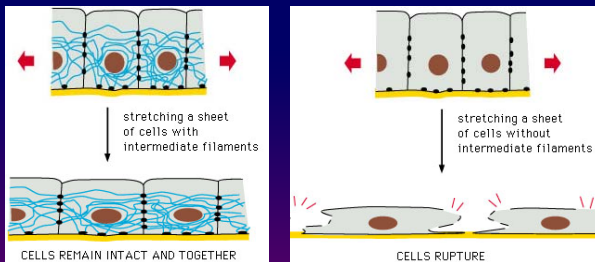


(MICRO) FILAMENTOS DE ACTINA

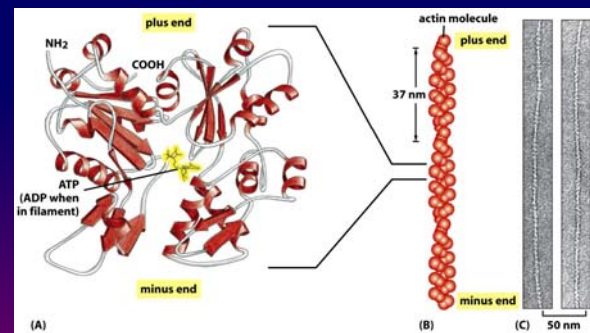
- Están formados por **dos hebras** de polímeros de **actina**
- Estructuras **flexibles** de 5-9 nm de diámetro
- Se **organizan** en una variedad de ovillos lineales, redes bidimensionales y geles tridimensionales
- Están **dispersos** en la célula, pero mayormente concentrados en la corteza (cortex),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



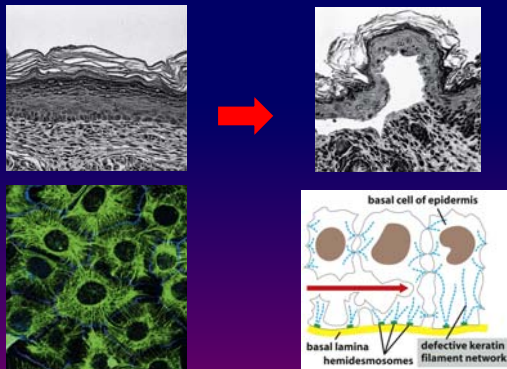
Los filamentos intermedios otorgan estabilidad mecánica a las células animales



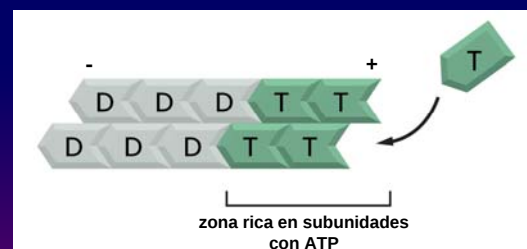
La actina posee una actividad enzimática (ATPasa) que regula la formación del FA



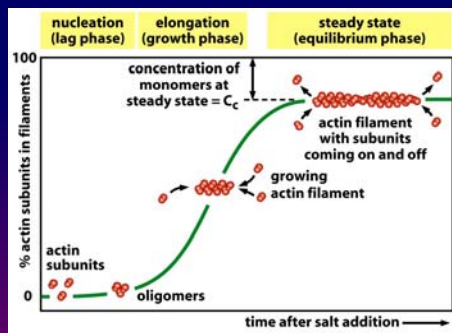
Los filamentos intermedios otorgan estabilidad mecánica a las células animales



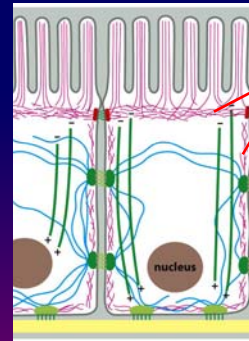
En el extremo "+" (+ATP) se incorporan subunidades y en el extremo "-" (+ADP) salen ("inestabilidad dinámica")



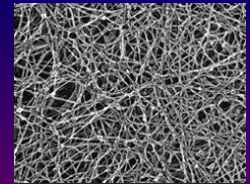
La nucleación es crucial para la formación del FA



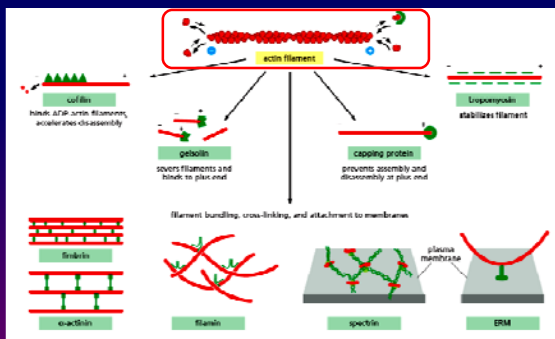
Los FA ayudan a mantener la integridad en los epitelios



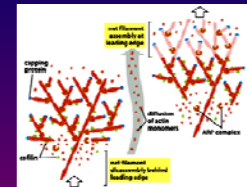
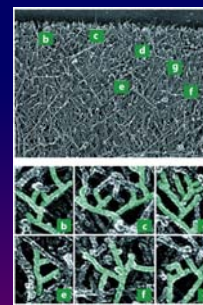
actina cortical (cortex), se forma en o cerca de la MP, otorgándole rigidez



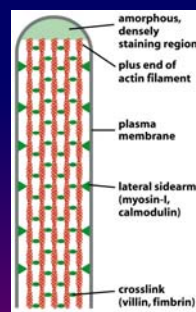
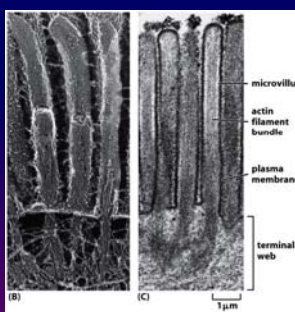
Los FA se pueden asociar con otras proteínas del citoesqueleto, alterando su inestabilidad dinámica



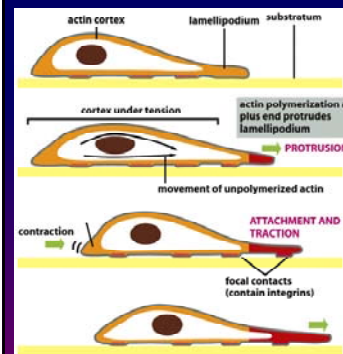
Los lamelipodios se forman por FA localizados en el frente de avance



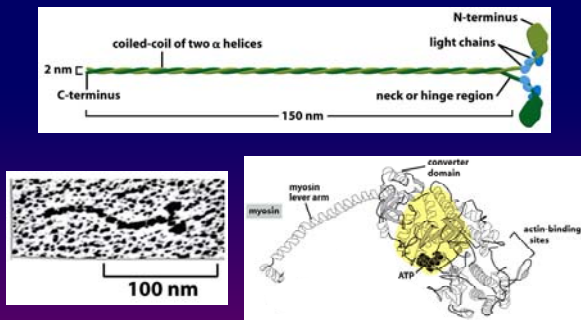
Los filopodios y las microvellosidades comparten el mismo tipo de distribución de FA



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

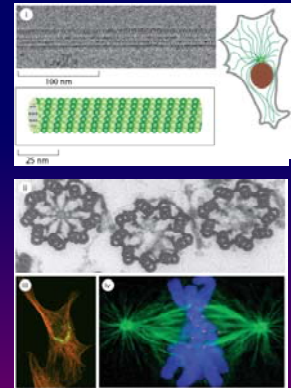


Los FA se pueden asociar a una proteína motora: **MIOSINA**

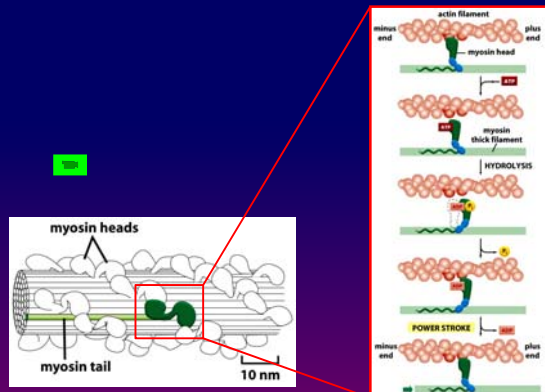


MICROTUBULOS

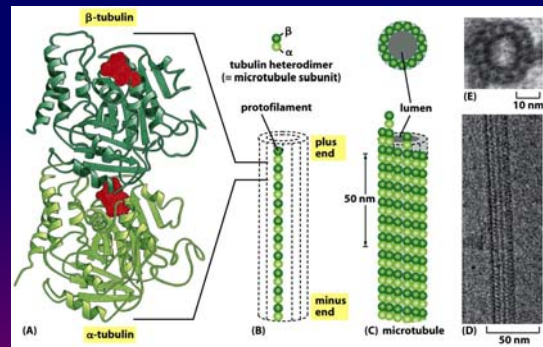
- Cilindros huecos formados por polímeros de **tubulina**
- Estructuras **rígidas** de 25 nm de diámetro
- Son **largos y rectos** y en general están unidos por el ext (-) a un COMT (**centrosoma**).
- Muchas propiedades **dinámicas** compartidas con los FA
- Participan en tráfico de organelos producto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



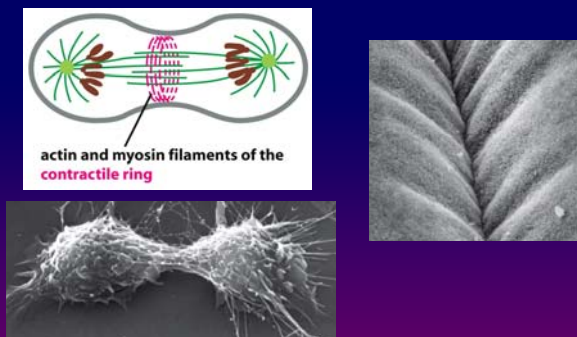
La miosina genera la fuerza del movimiento acoplado la hidrólisis del ATP a los cambios conformacionales



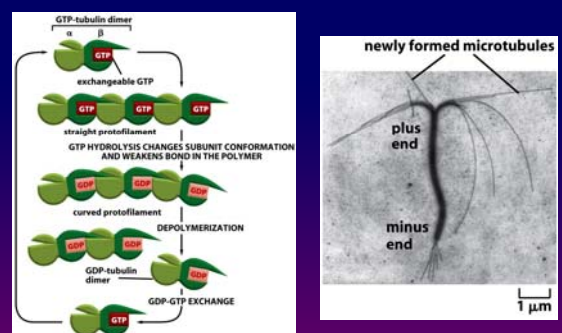
La subunidad β -tubulina contiene una actividad enzimática (GTPasa) que regula la formación del MT



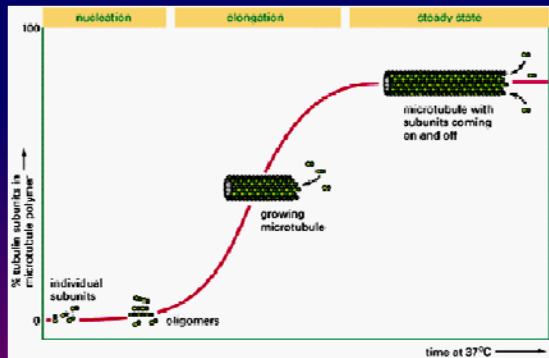
La actina cortical y la miosina participan en la formación del anillo contráctil durante el proceso de citokinesis



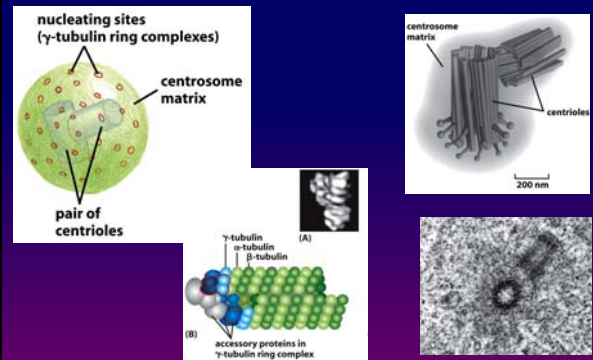
La dinámica de polimerización de los MTs también genera polaridad, es decir extremos (+) y (-)



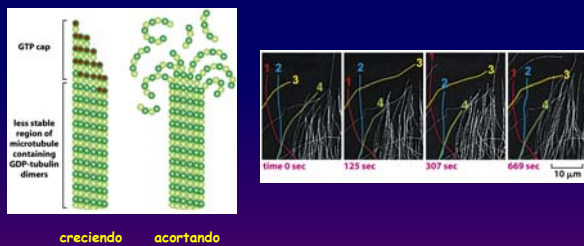
La formación de los MTs también depende de un evento de nucleación



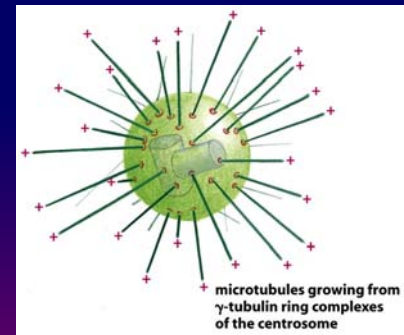
Las células animales tienen un centro organizador de MTs (centrosoma) localizado cerca del núcleo (imp γ -tubulina)



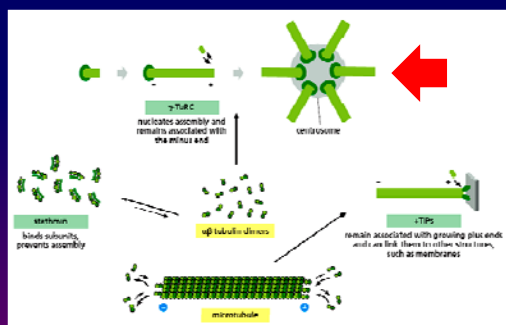
Los MTs están continuamente creciendo y acortándose, similar a lo que ocurre con el FA (inestabilidad dinámica)



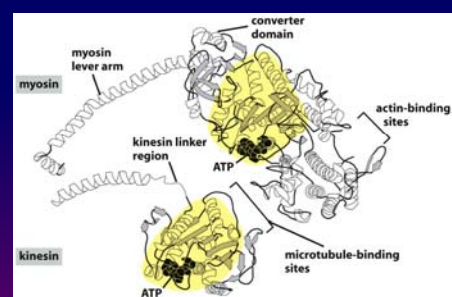
En el centrosoma los MTs emanan desde su extremo (-)



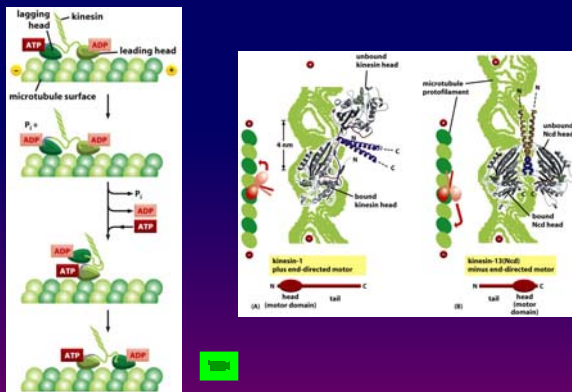
Los MTs también se pueden asociar con otras proteínas del citoesqueleto que alteran su inestabilidad dinámica



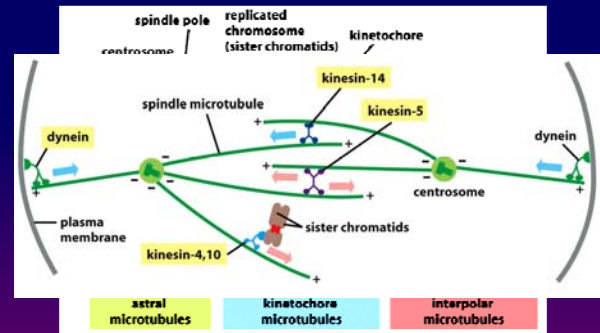
Una proteína motora asociada a los MTs es la KINESINA (muy similar a la miosina)



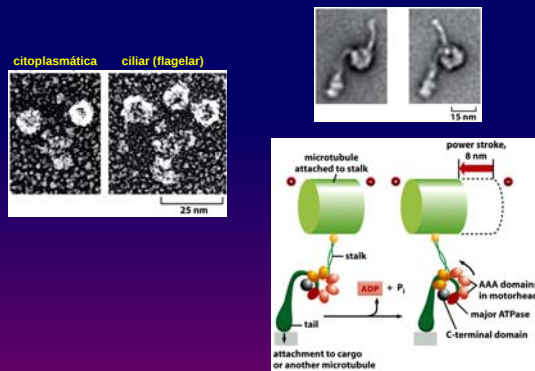
Las kinesinas se mueven en una u otra dirección sobre los MTs utilizando "la energía del ATP"



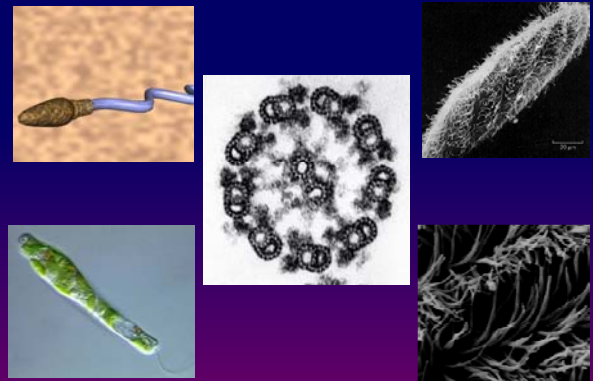
Un ejemplo de integración, donde se combinan MTs dinámicos y varias proteínas motoras



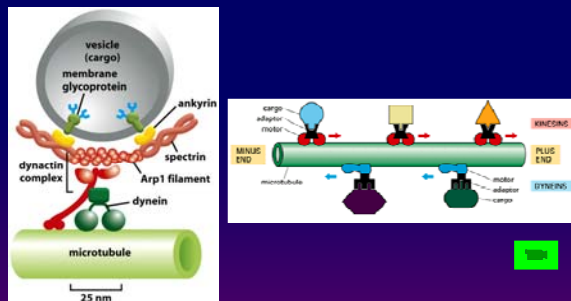
Otra proteína motora asociada a MTs es la **DINEINA** (no relacionada con la kinesina) y existen 2 tipos



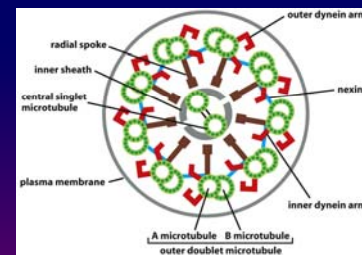
La dineina ciliar es responsable del movimiento de cilios y flagelos



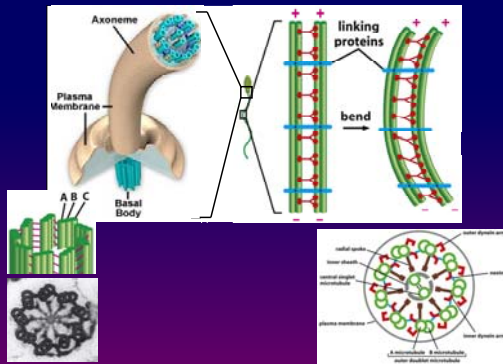
La dineina citoplasmática está involucrada en el movimiento intracelular de vesículas (tráfico)



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

