

XVI edición Jornadas de Actualización  
en Prótesis y Ortesis Granada 19 al 21 febrero

**ORTOGRA 2025**



## Prótesis en desarticulaciones de hombro / codo y amputaciones de brazo.

- **Dra. María Jesús Vázquez Ariño**
- Unidad de amputados
- Servicio de Rehabilitación



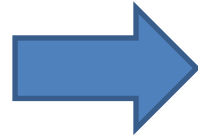
**Hospital Universitario  
La Paz**  
Hospital Carlos III  
Hospital Cantoblanco

# Clasificación de prótesis de miembro superior por estructura

## Endoesqueléticas

La fuerza se transmite a través de un tubo central que se cubre con material cosmético.

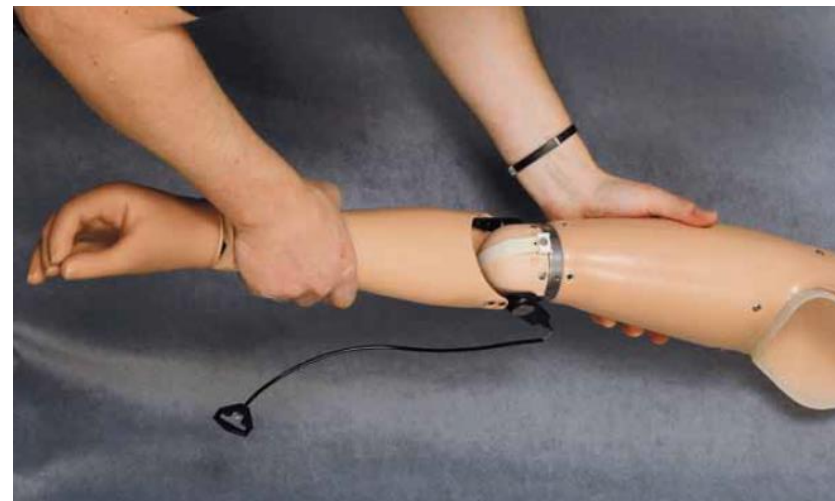
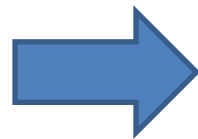
- Más ligeras.
- Permiten más adaptaciones.
- Son poco duraderas.
- Prótesis estéticas.



## Exoesqueléticas

La fuerza se transmite por una cubierta externa que puede ser hueca o rellena de un material ligero.

- Más pesadas.
- Ensamblajes fijos, reajustes difíciles.
- Más duraderas.
- Son las más utilizadas.



# Clasificación de prótesis de miembro superior por **función**

Pasivas

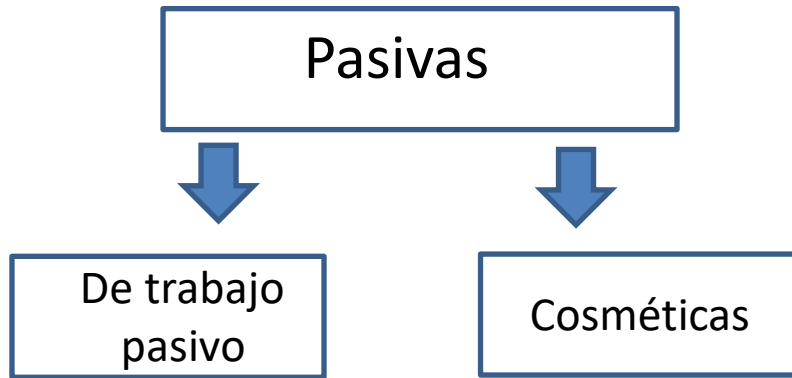
Activas

# Clasificación de prótesis de miembro superior por **función**

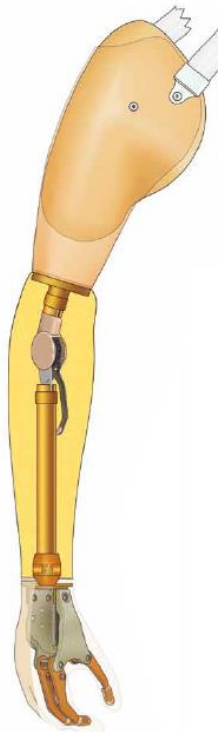
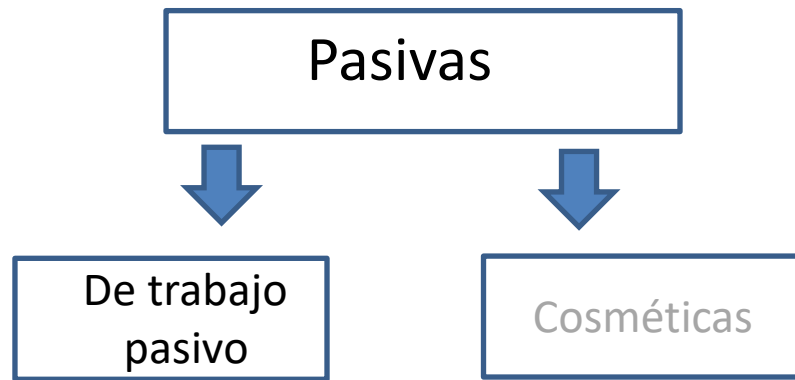
Pasivas

- Restauran la apariencia estética.
- Equilibran el peso.
- Mejoran la aceptación personal y social.

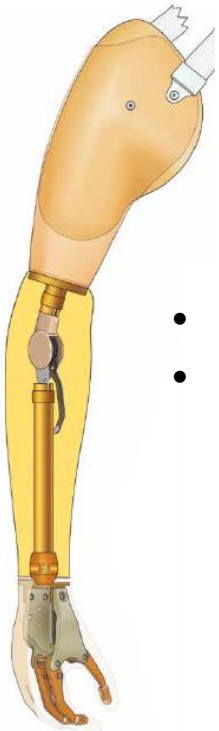
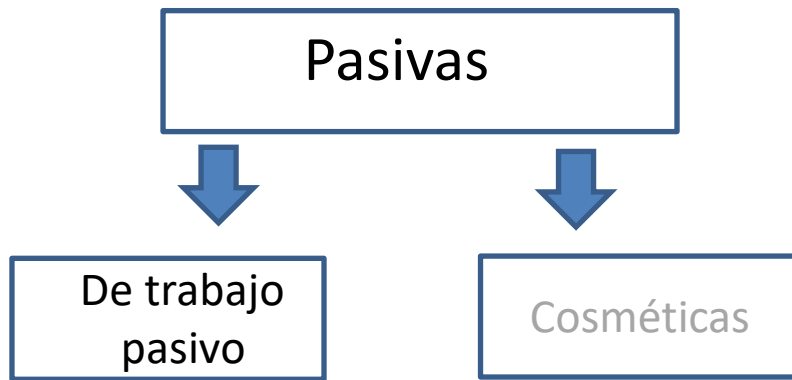
# Clasificación de prótesis de miembro superior por **función**



# Clasificación de prótesis de miembro superior por función



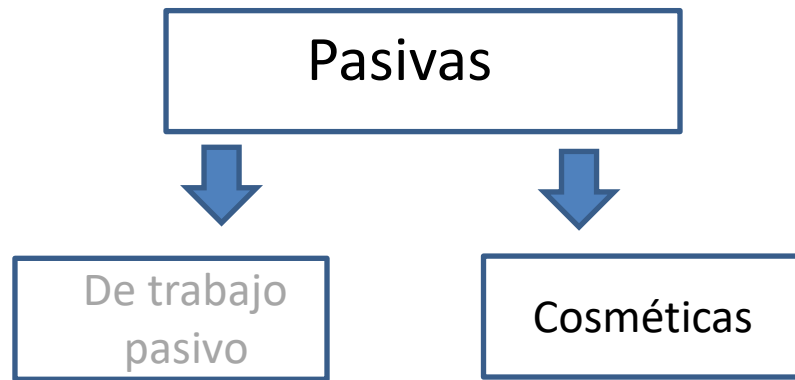
# Clasificación de prótesis de miembro superior por función



- Codo se flexiona mediante palanca.
- Mano de cierre pasivo(mano con resorte del pulgar, mano funcional de pinza tridigital )

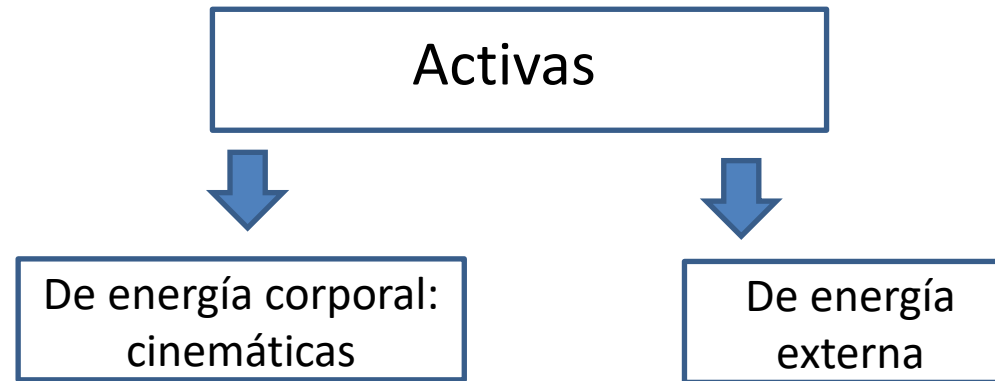


# Clasificación de prótesis de miembro superior por función

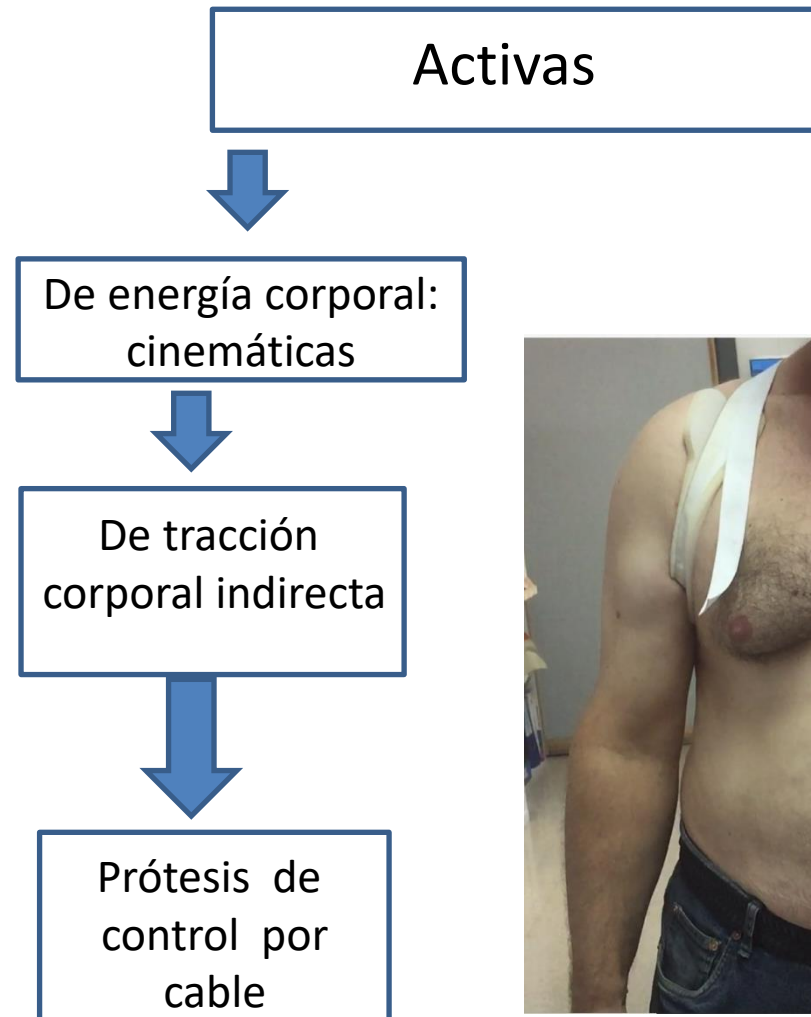




# Clasificación de prótesis de miembro superior **por función**

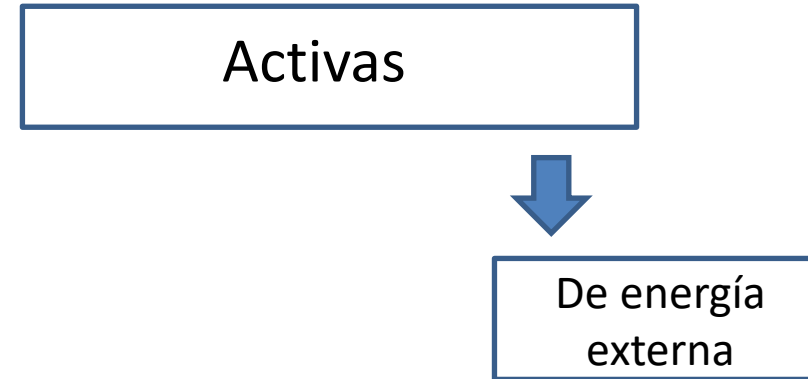


# Clasificación de prótesis de miembro superior por función

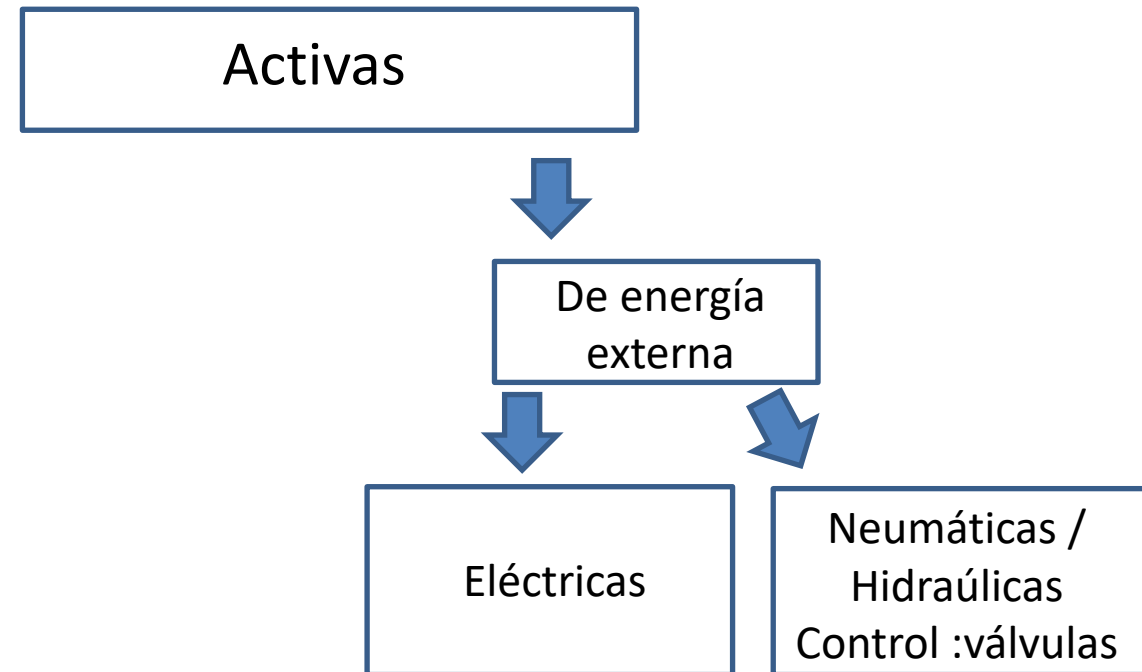




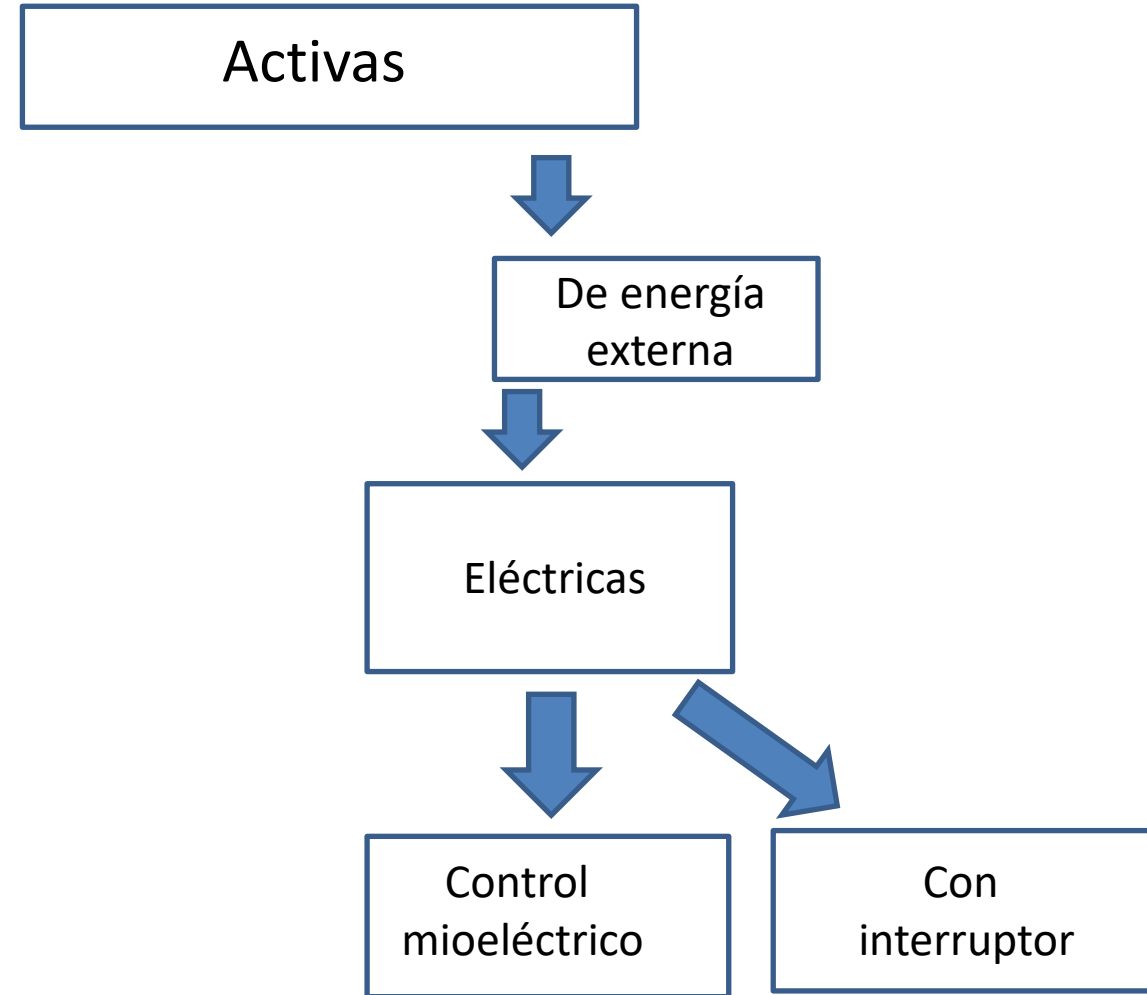
# Clasificación de prótesis de miembro superior **por función**



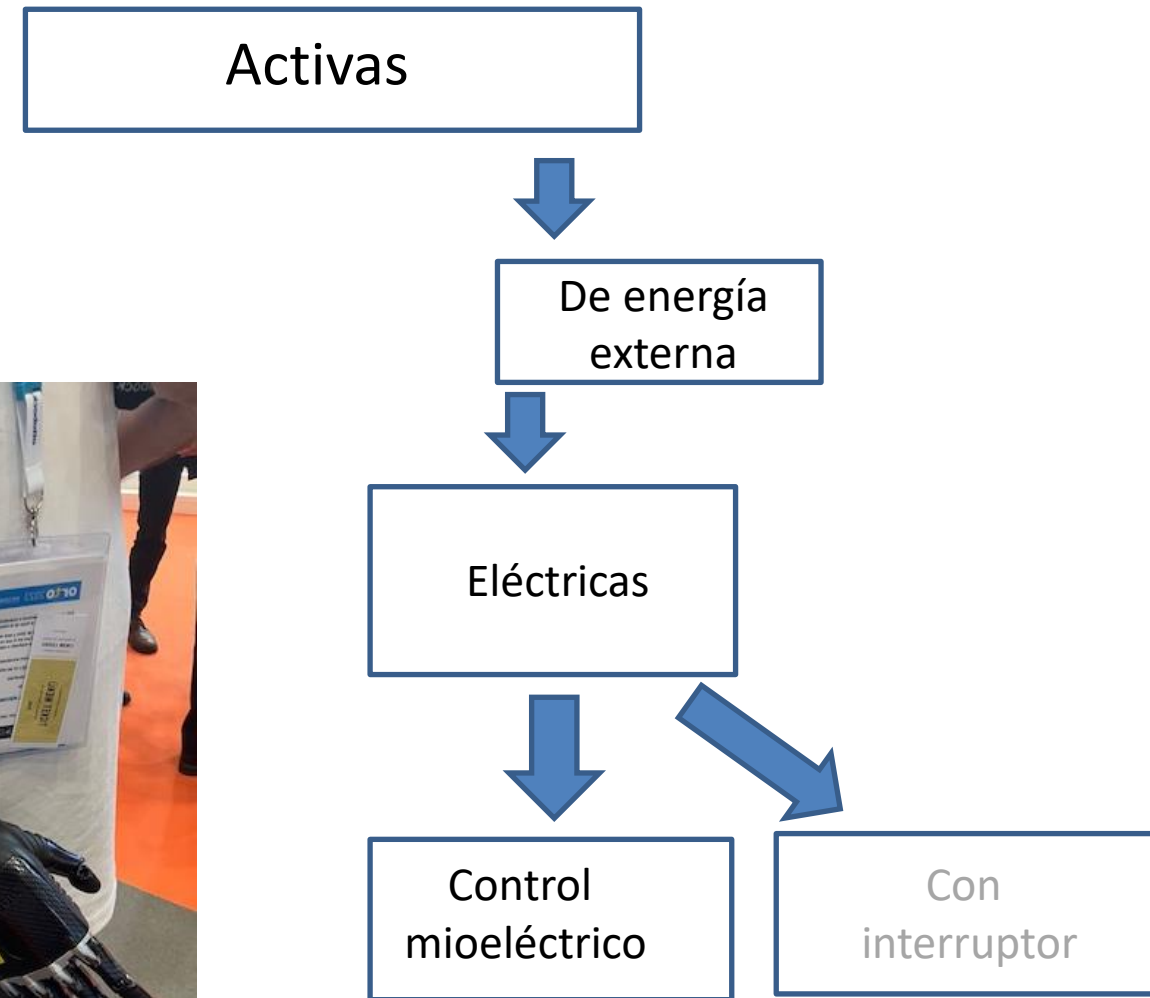
# Clasificación de prótesis de miembro superior por función



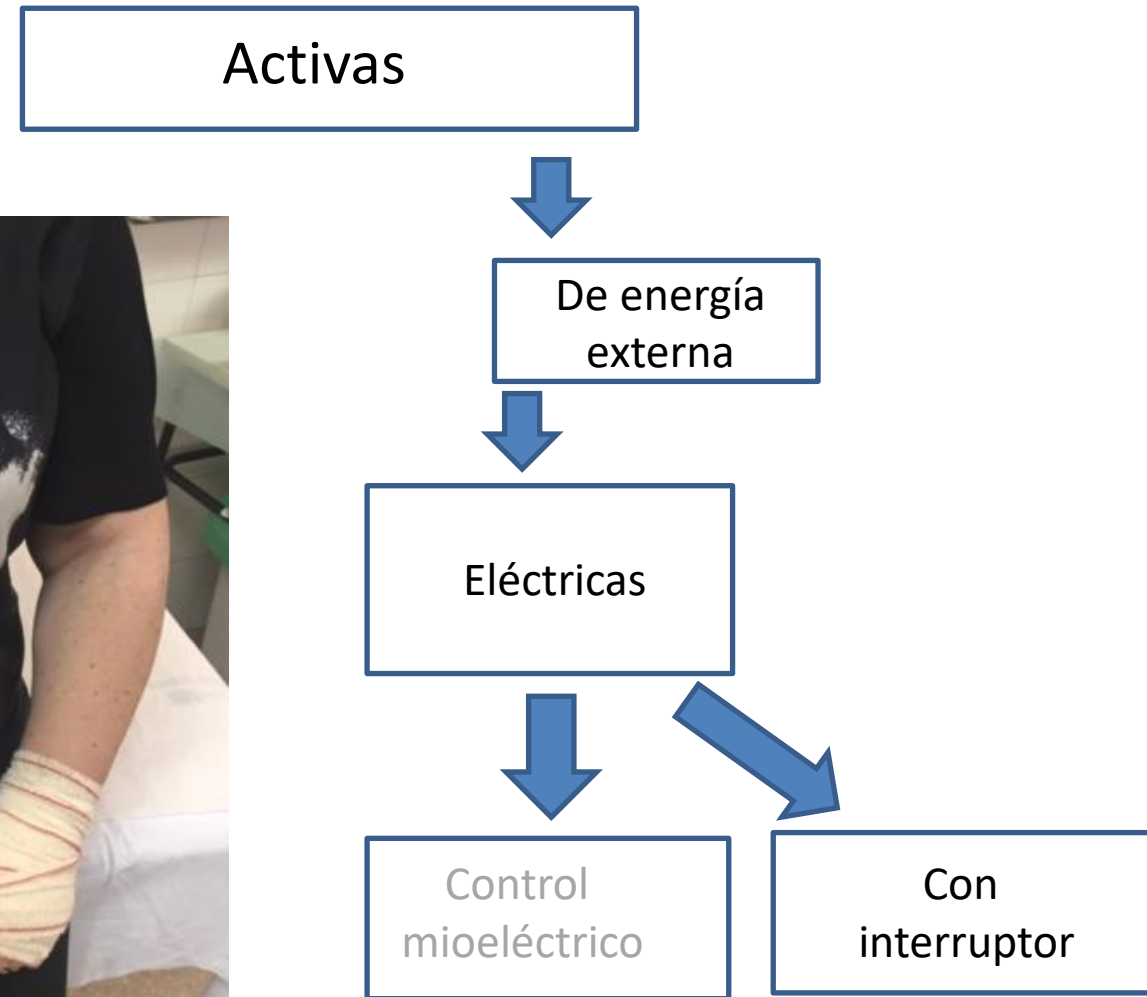
# Clasificación de prótesis de miembro superior por función



# Clasificación de prótesis de miembro superior por función

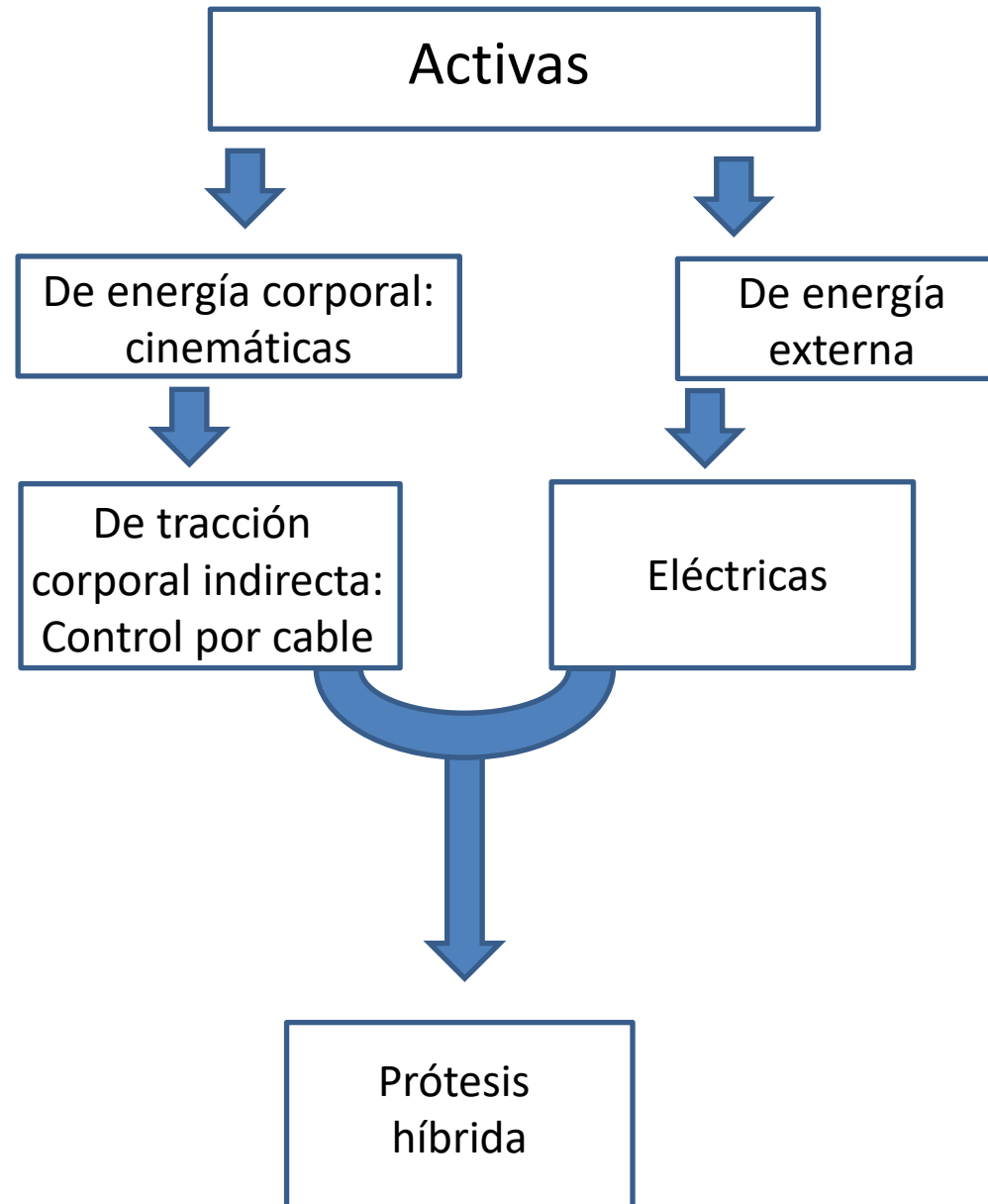


# Clasificación de prótesis de miembro superior por función



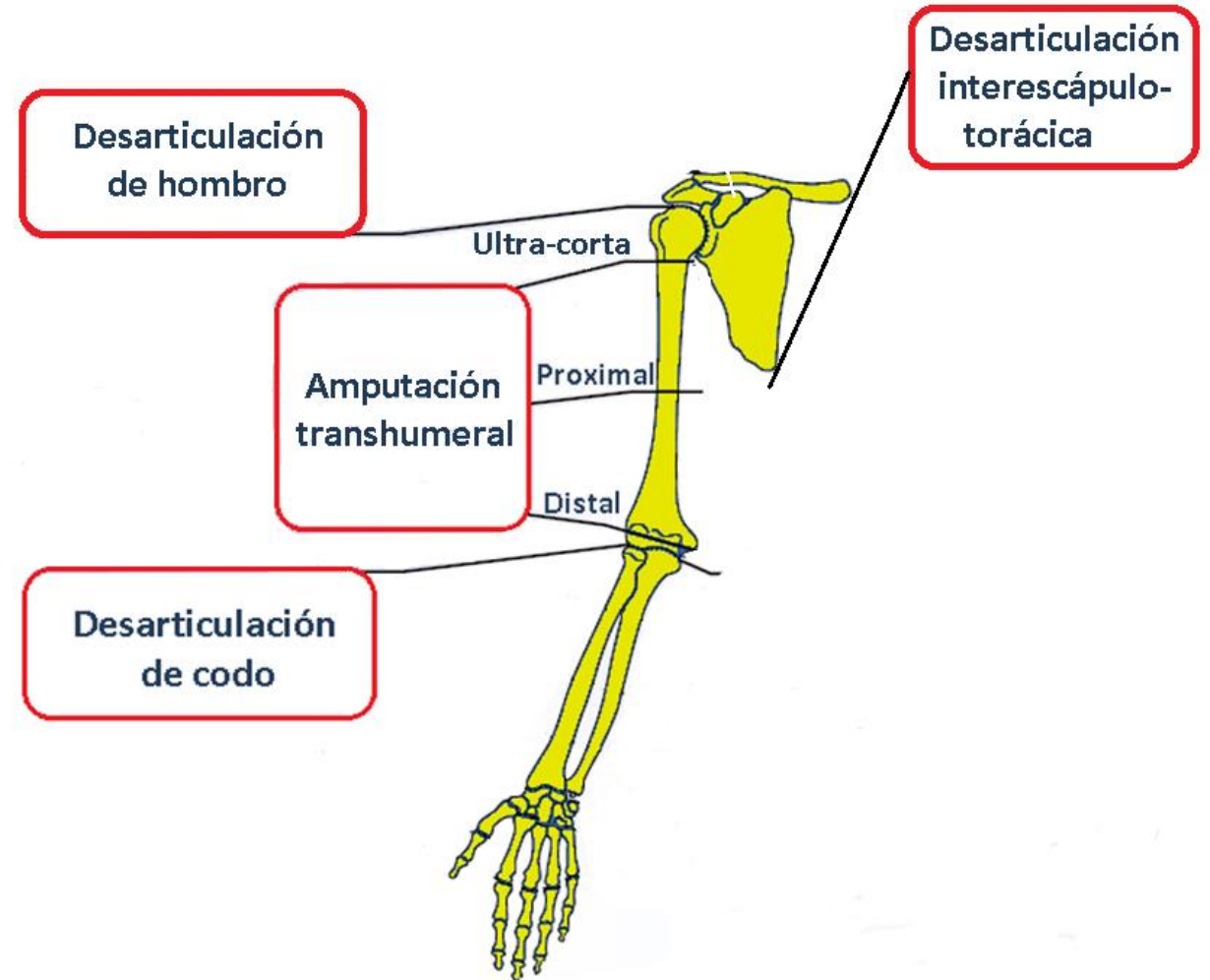


# Clasificación de prótesis de miembro superior por función



# Posibilidades de protetización en los niveles de amputación altos en el miembro superior

- Desarticulación de codo
- Nivel transhumeral
- Desarticulación de hombro e interescápulo-torácica.



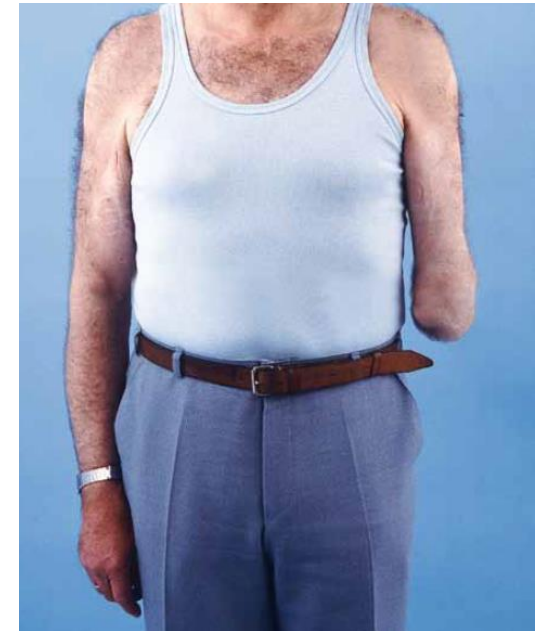
# Desarticulación de codo

## Ventajas frente a amputación transhumeral

- Cirugía menos agresiva ( la cirugía se realiza a través de la articulación).
- Proporciona un brazo de palanca mas largo.
- La preservación de los cóndilos humerales proporciona mejor control de la rotación del muñón dentro del encaje.

## Inconvenientes frente a amputación transhumeral

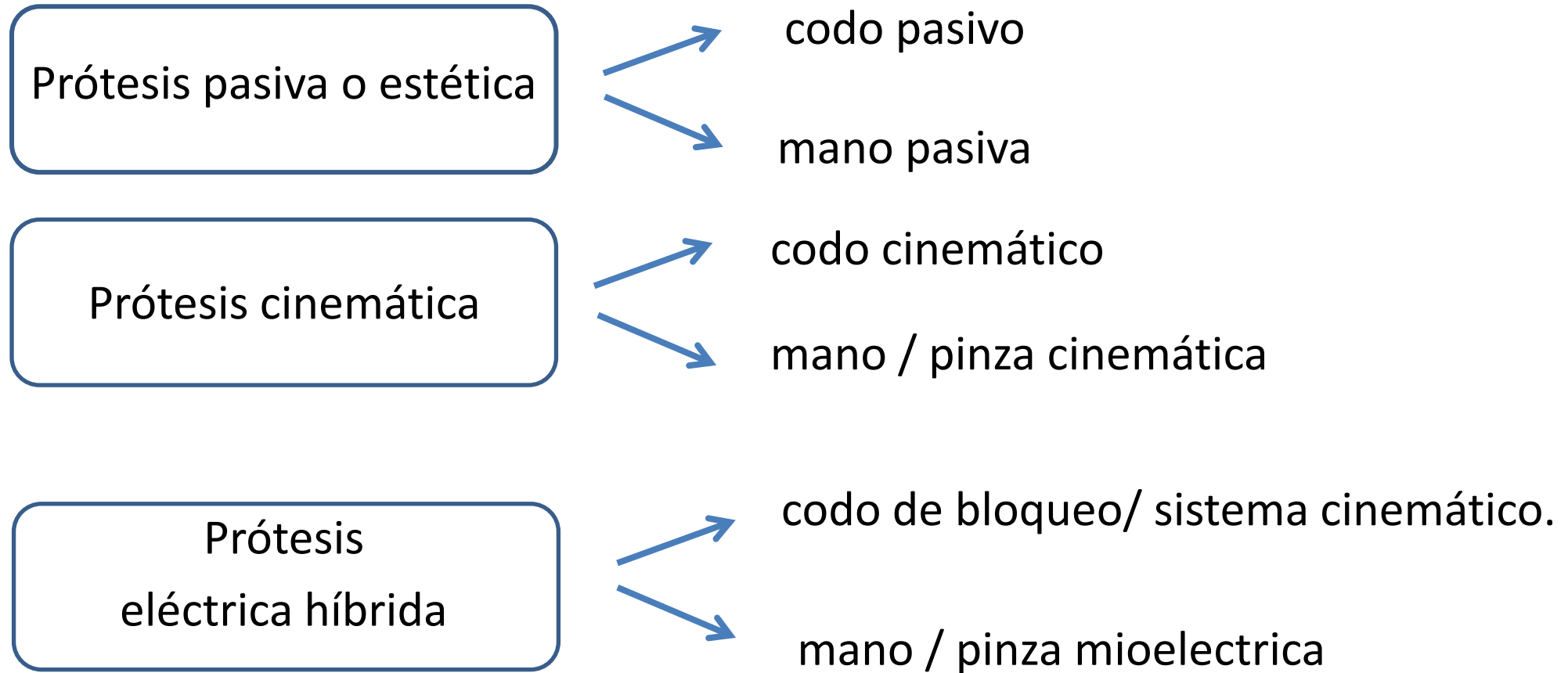
- Uso de bisagras de bloqueo externo en codo: mayor ancho de codo.
- Articulación de codo: aumenta la longitud del miembro.



# Desarticulación de codo: Componentes de la prótesis

- Estructura : **exoesquelética**.
- Sistema de suspensión.
- Encaje.
- Codo para desarticulación .
- Muñeca.
- Terminal a elección: mano o pinza y guante.

# Desarticulación de codo: Posibilidades protésicas



# Desarticulación de codo: Prótesis pasiva. Encaje.

- **Estructura exoesquelética**
- **Sistema suspensión:** No precisa arnés axilar.
- **Encaje:** Lleva una abertura posterior en forma de ventana o valva para facilitar colocación.
- **Codo** : de desarticulación (limitado por las condiciones anatómicas).
- **Articulación de muñeca** pasiva.
- **Mano** estética



Encaje de resina laminada.



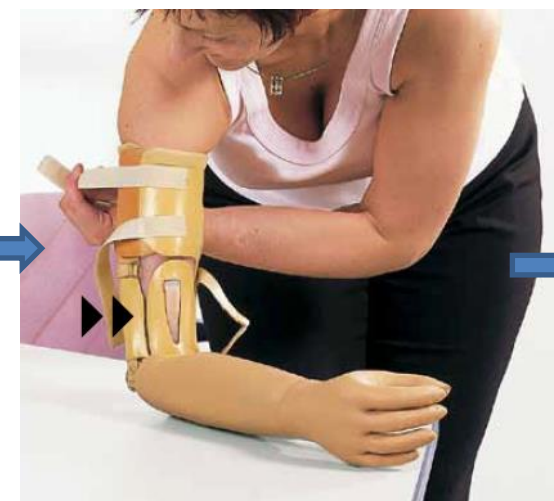
. Barras de unión de codo.



Silicona + PIN para la suspensión.



Silicona sin PIN



Encaje: Dos valvas con cierre. Una funda cubre los componentes.

# Desarticulación de codo: Prótesis cinemática. Controlada por cable

- **Sistema de suspensión** : Arnés axilar
- **Sistema de accionamiento cinemático**: anillo a hombro contralateral con dos cables.
- **Encaje externo** ( mismo sistema que en la pasiva) anclado en hombro.
- **Codo**: dos articulaciones paralelas  
Medial: libre; lateral : bloqueable de rueda dentada
- **Articulación de muñeca**: Funcional.
- **Mano/ Pinza**: Cinemática.



Encaje con ventana.



- Arnés.
- Bloqueo de codo con cable, mano abierta con cable.



Articulaciones de barras en codo.

# Desarticulación de codo:

## Prót. Híbrida con componente mioeléctrico . Codo de bloqueo

- **Sistema de suspensión:** No precisa arnés axilar.
- **Encaje interno:** Funda de silicona.
- **Encaje externo:** Encaje anclado a hombro electrodos incluidos. Batería en antebrazo.
- **Codo:** bloqueo de trinquete (se activa con la mano sana ). Barras de codo.
- **Terminal** ( mano o gancho) mioeléctrico.



Desbloqueo del codo tirando del cable.

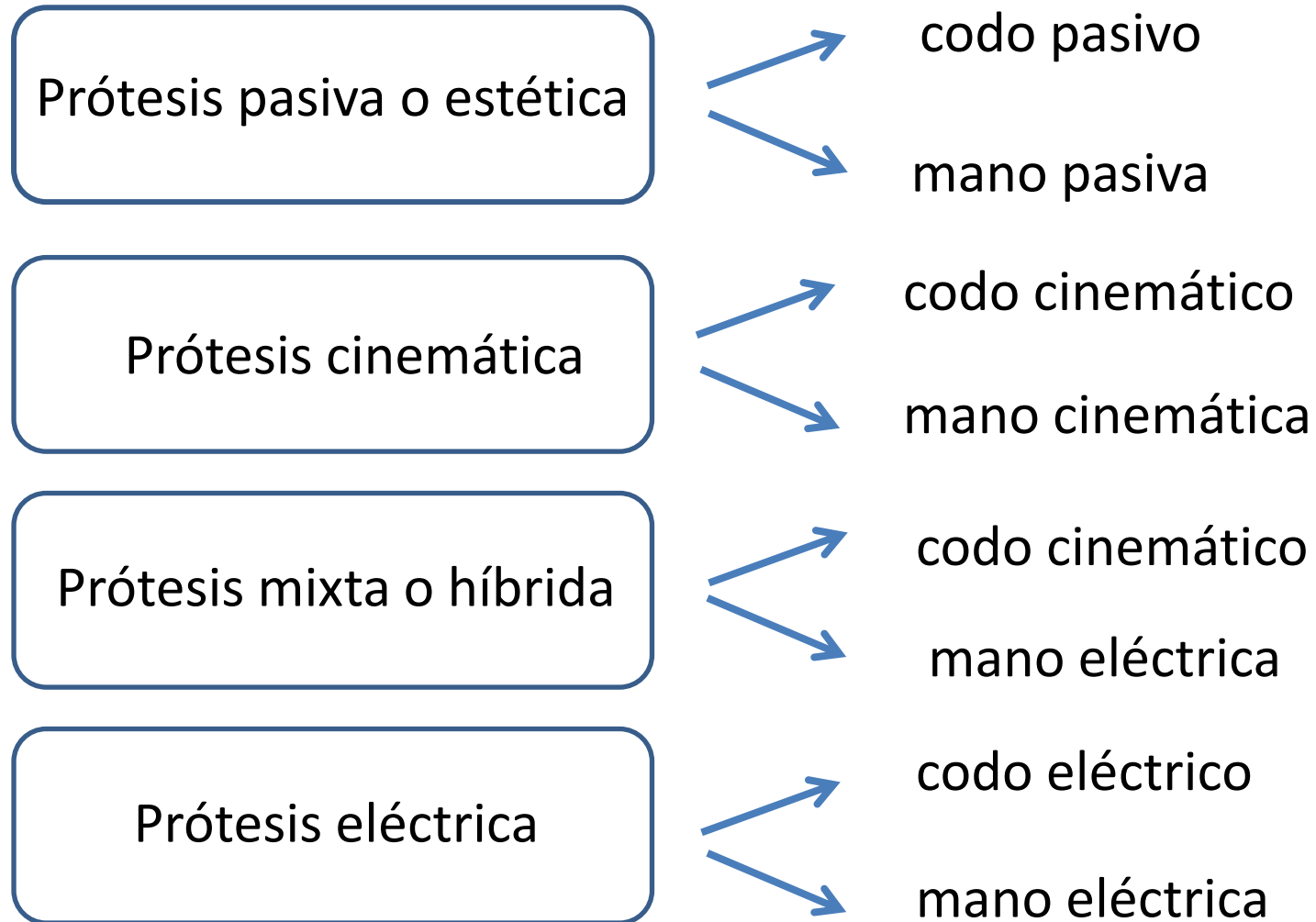


# Amputación transhumeral

- Gran cantidad de partes blandas.
- Difícil controlar la rotación.
- Mayor número de componentes.
- Mayor peso y complejidad.

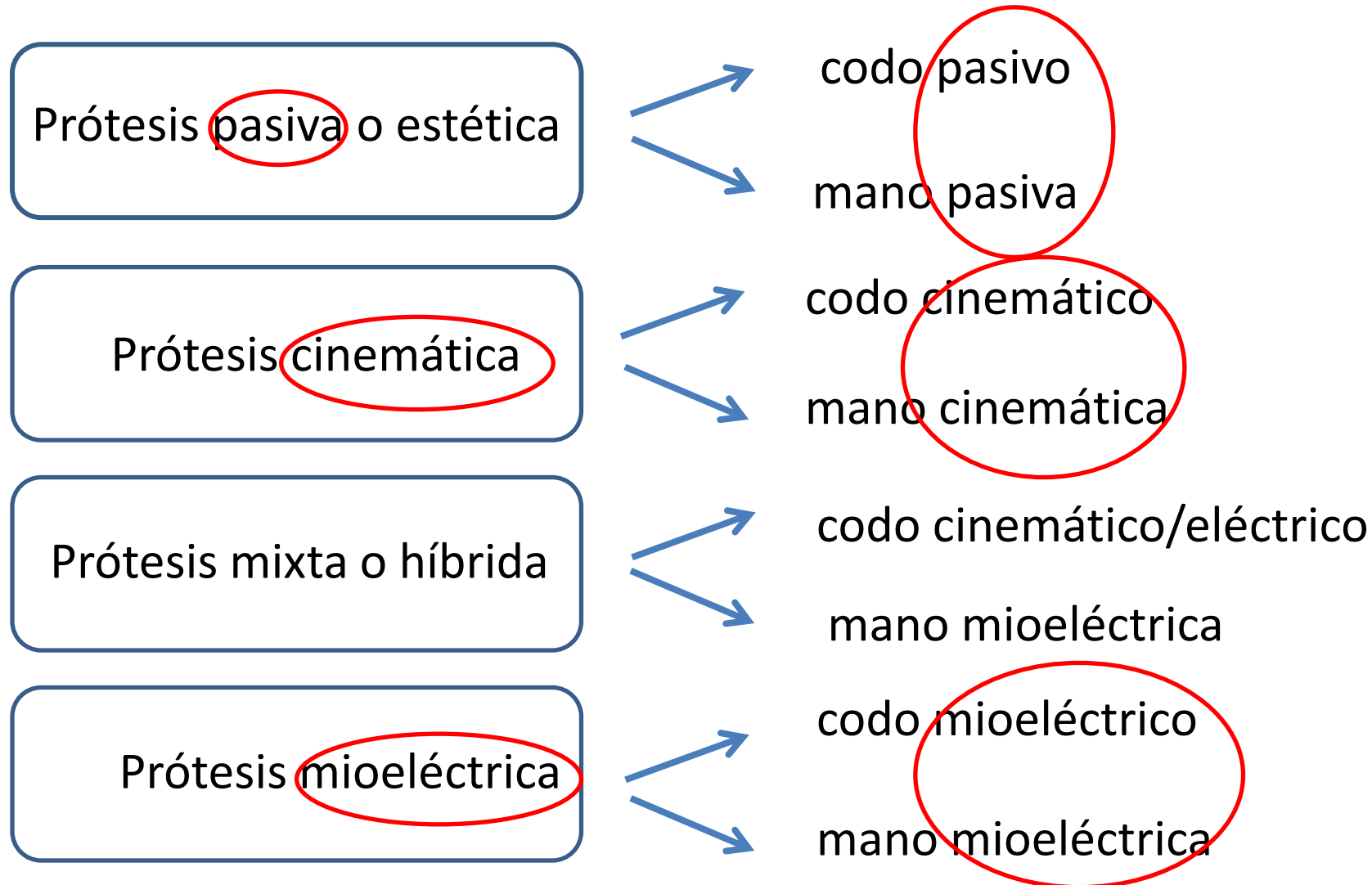


# Amputación transhumeral. Posibilidades protésicas



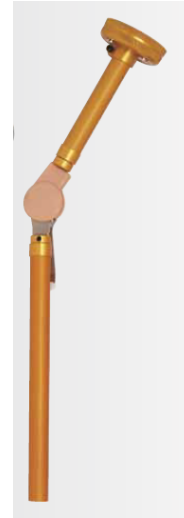
# Amputación transhumeral.

## Posibilidades protésicas



# Amputación transhumeral: Prótesis pasiva

- **Estructura:** - endoesquelética +++  
- exoesquelética
- **Sistema de suspensión:** arnés axilar
- **Encaje:** doble
- **Codo :** uniaxial (accionado por palanca)
- **Muñeca – mano :** pasiva
- **Funda:** espuma cosmética / silicona



Encaje de resina laminada.

Guante largo.



Cubierta de silicona personalizada.

# Amputación transhumeral: Prótesis cinemática

**Sistema cinemático** consiste en un anillo en hombro contralateral, que va unido mediante cable al terminal activo, otro cable al codo, tercer cable al antebrazo protésico

- **Estructura** : exoesquelética
- **Sistema de suspensión**: arnés axilar.
- **Encaje** :anclado a hombro
- **Codo** : exoesquelético .Bloqueo en diferentes posiciones.
- **Muñeca**: funcional
- **Terminal** a elección: Mano con guante o pinza.



# Amputación transhumeral: Prótesis mioeléctrica



- **Estructura** : exoesquelética
- **Sistema de suspensión**: arnés axilar.
- **Encaje** :Doble. Contiene electrodos, placa procesadora y baterías.  
Transductores lineales ( caso de signos musculares débiles)  
Interno → Material termoplástico / Silicona (aloja electrodos)  
Externo → Resina laminada / Fibra de carbono
- **Codo**: mioeléctrico
- **Muñeca – mano** : mioeléctricas



# Amputación transhumeral: Prótesis híbrida

- **Estructura** : exoesquelética
- **Sistema de suspensión**: **arnés axilar**
- **Encaje** : doble
- **Codo** :
  - Cinemático → cable integrado
  - Electrónico → con interruptores
- **Muñeca**: mioeléctrica
- **Mano o pinza**: mioeléctrica.



Cableado integrado.  
La articulación del  
codo está bloqueada  
electrónicamente

**Prótesis híbrida**  
Codo cinemático  
Mano eléctrica

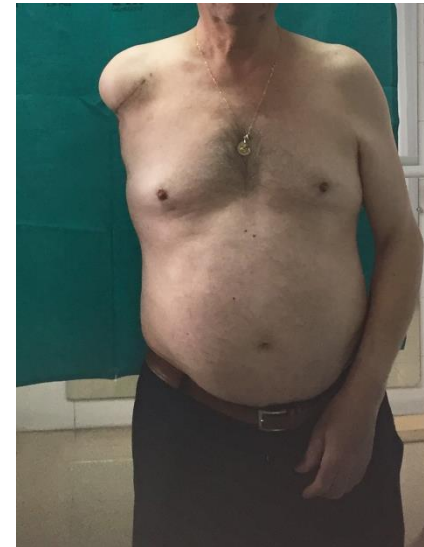


**Prótesis híbrida:**  
Codo eléctrico,  
Mano mioeléctrica.

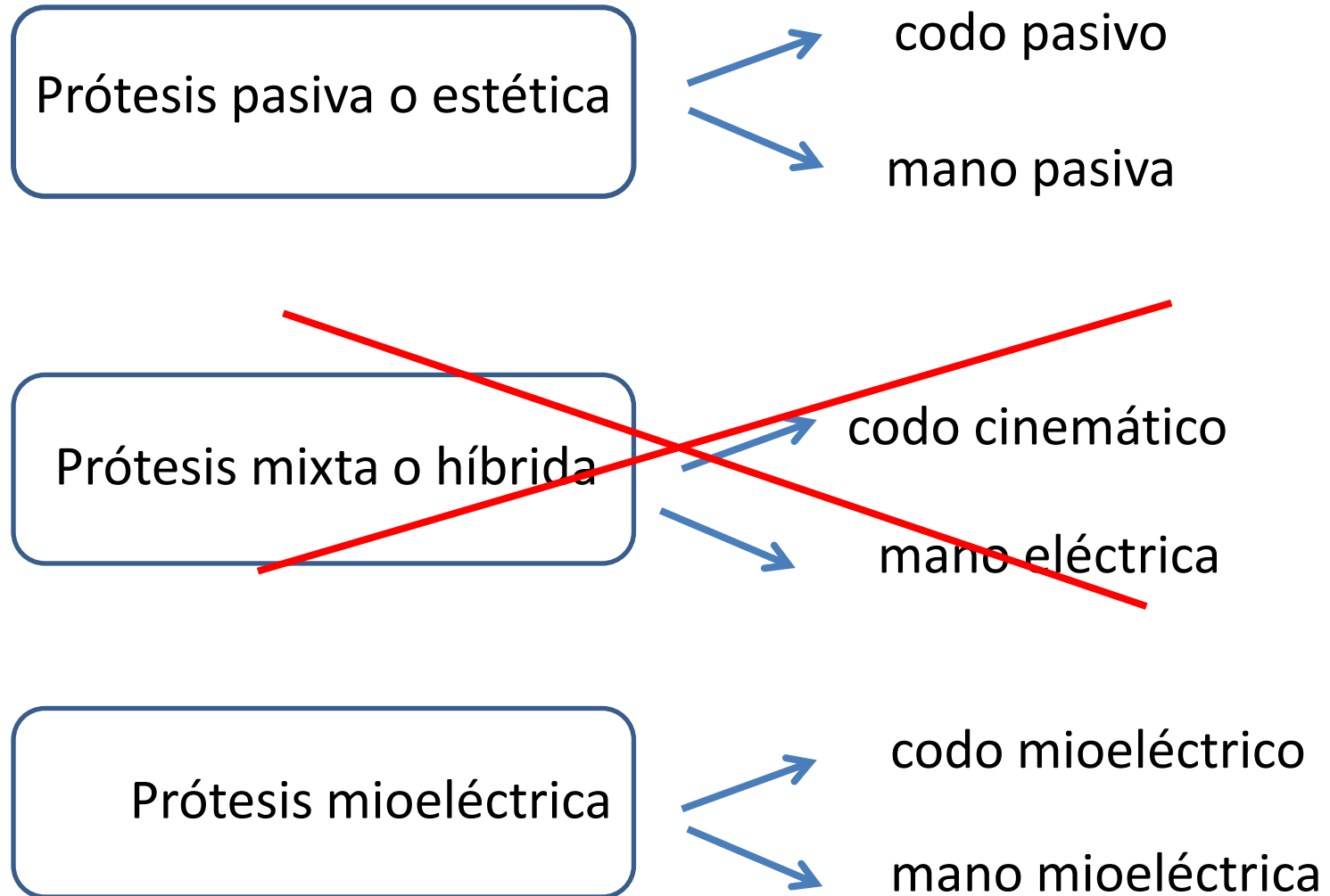


# Desarticulación de hombro / Desarticulación interescápulo - torácica.

- Problemas únicos y complejos.
- Alteración del esquema corporal ( pérdida de peso, distorsión de la imagen ).
- Marcada asimetría.
- Mayor numero de componentes, se añade un tercer nivel articular.
- Mayor peso.



# Desarticulación de hombro. Posibilidades protésicas



# Nivel desarticulación de hombro e interescapulotorácica

## Prótesis pasiva . Componentes

- **Estructura** : endoesquelética +++++
- **Sistema de suspensión**: arnés abrazado al hemitórax contralateral.
- **Encaje**: resina laminada / termoplástico. Abarca el 1/3 superior externo del hemitórax homolateral.
- **Hombro**: endoesquelético pasivo.
- **Codo**: endoesquelético uniaxial , accionado mediante una palanca.
- **Muñeca** : endoesquelética.
- **Funda estética**



La compensación para la cintura escapular se localiza entre el encaje externo y el interno.



# Nivel desarticulación de hombro e interescapulotorácica

## Prótesis mioeléctrica . Componentes

- **Estructura:** exoesquelética.
- **Sistema de suspensión :** Arnés torácico
- **Encaje externo: amplio .** Incorpora los electrodos.
- **Opcionalmente:** Interruptores de presión, basculantes, transductor lineal ...
- **Articulación de hombro :** Pasiva
- **Codo:** mioeléctrico / controlado por interruptores. .
- **Articulación de muñeca:** acoplamiento rápido para terminales eléctricos.
- **Mano/ Pinza:** mioeléctrica



# Desarticulación de hombro. Reinervación muscular dirigida (TMR)



DynamicArm con  
encaje High Fidelity

TMR : transposición de  
nervios útiles a músculos  
funcionales del muñón.

# Resumen

- La selección correcta de los componentes protésicos y su asociación, clave para el éxito de la protézización, requiere conocimientos por parte del equipo de Rh y estar actualizado en los avances tecnológicos.
- La utilización de nuevos materiales como fibras de carbono, polímeros avanzados y alineaciones ligeras aportan mayor resistencia, flexibilidad y confort a las prótesis sin aumentar el peso.
- Los amputados de miembro superior no están satisfechos con sus prótesis y abandonan su uso (más en niveles proximales): por entrenamiento deficiente, adaptación tardía, mayor peso y estética menos natural de las prótesis más avanzadas.
- No siempre lo más sofisticado, técnicamente más avanzado y de alto coste es lo más útil para conseguir la funcionalidad del paciente.