



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UPV/EHUko I. Doktorego Jardunaldiak

I Jornadas Doctorales de la UPV/EHU

MDe

Master eta Doktorego Eskola
Escuela de Máster y Doctorado
Master and Doctoral School

CONTROL DE FUERZA DEL ROBOT DE REHABILITACIÓN UHP

Aitziber Mancisidor, Asier Zubizarreta y Itziar Cabanes

Programa de Doctorado en Ingeniería de Control, Automatización y Robótica

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

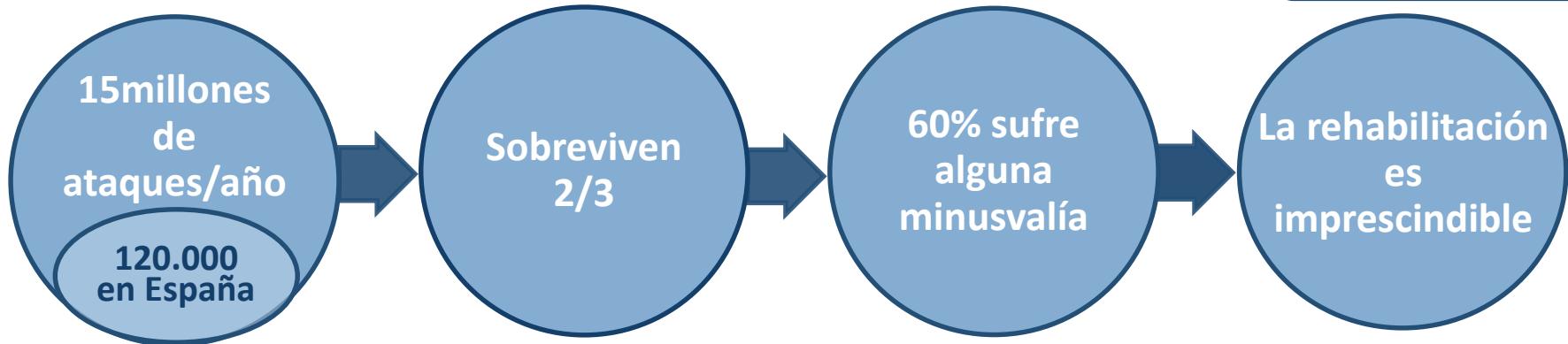
Escuela de Ingeniería de Bilbao, UPV/EHU

12 de Julio de 2016



MOTIVACIÓN DEL TRABAJO

➤ **El Ictus:** Una de las enfermedades más comunes.



Robots de rehabilitación

Mayor **precisión** y **frecuencia**

Capacidad de **medir** y **evaluar**

Incremento de **motivación**

Se precisa un **control adecuado** y **robusto**

Se presenta un **Controlador de Fuerza** para el robot **UHP**

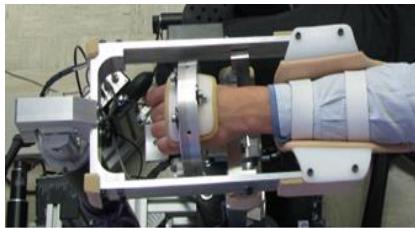
1. Motivación
2. UHP
3. Controlador
4. Validación
5. Conclusiones

ROBOT HÁPTICO UHP

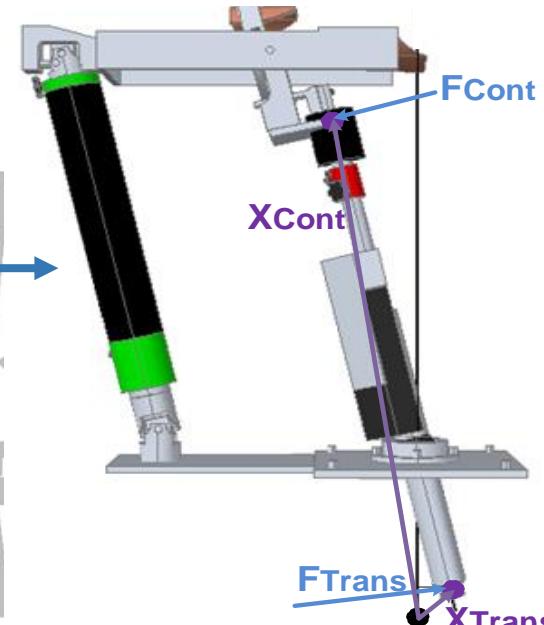
➤ **UHP:** Robot de rehabilitación de los miembros superiores.

1. Motivación
2. UHP
3. Controlador
4. Validación
5. Conclusiones

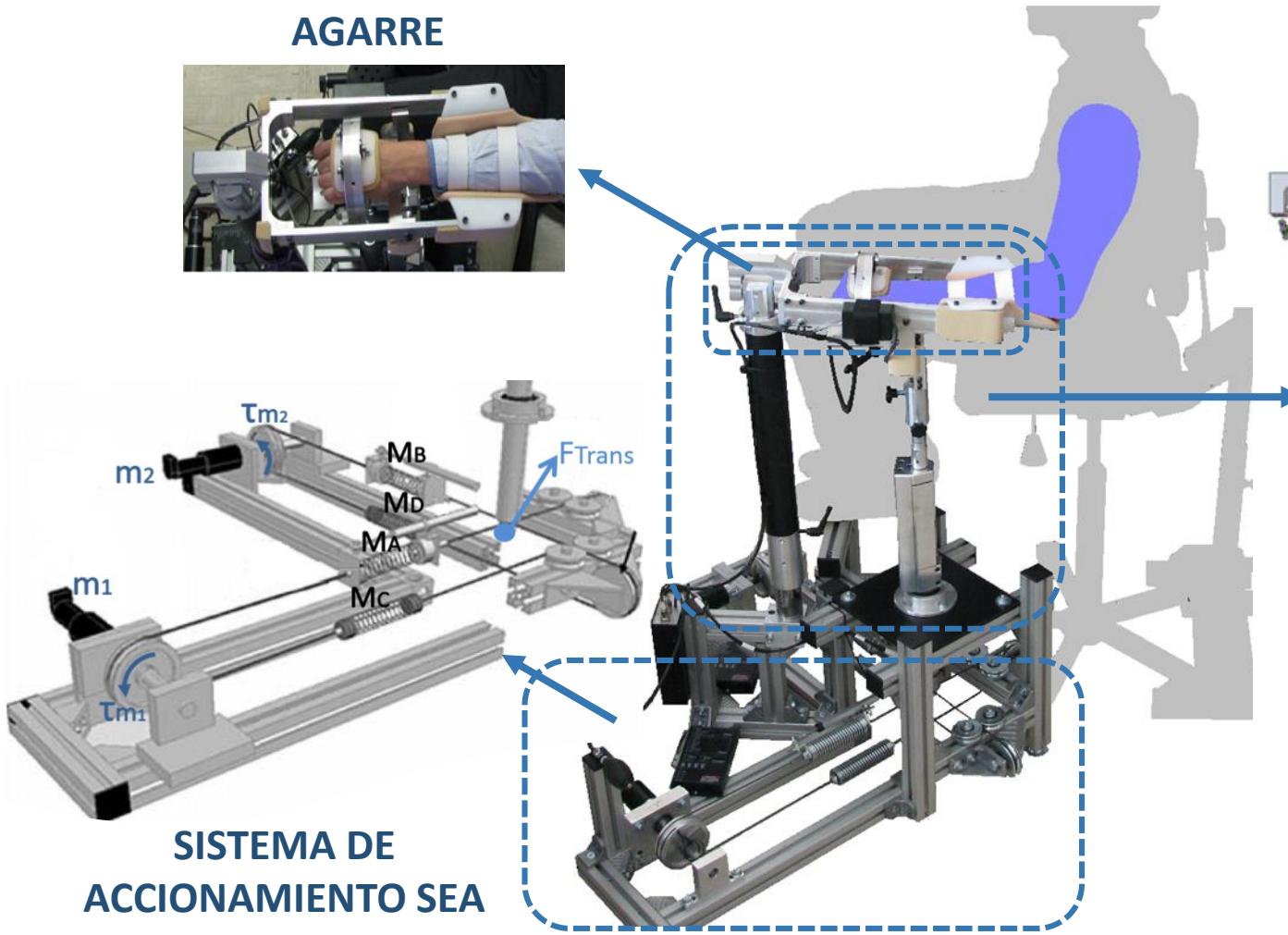
AGARRE



PANTÓGRAFO



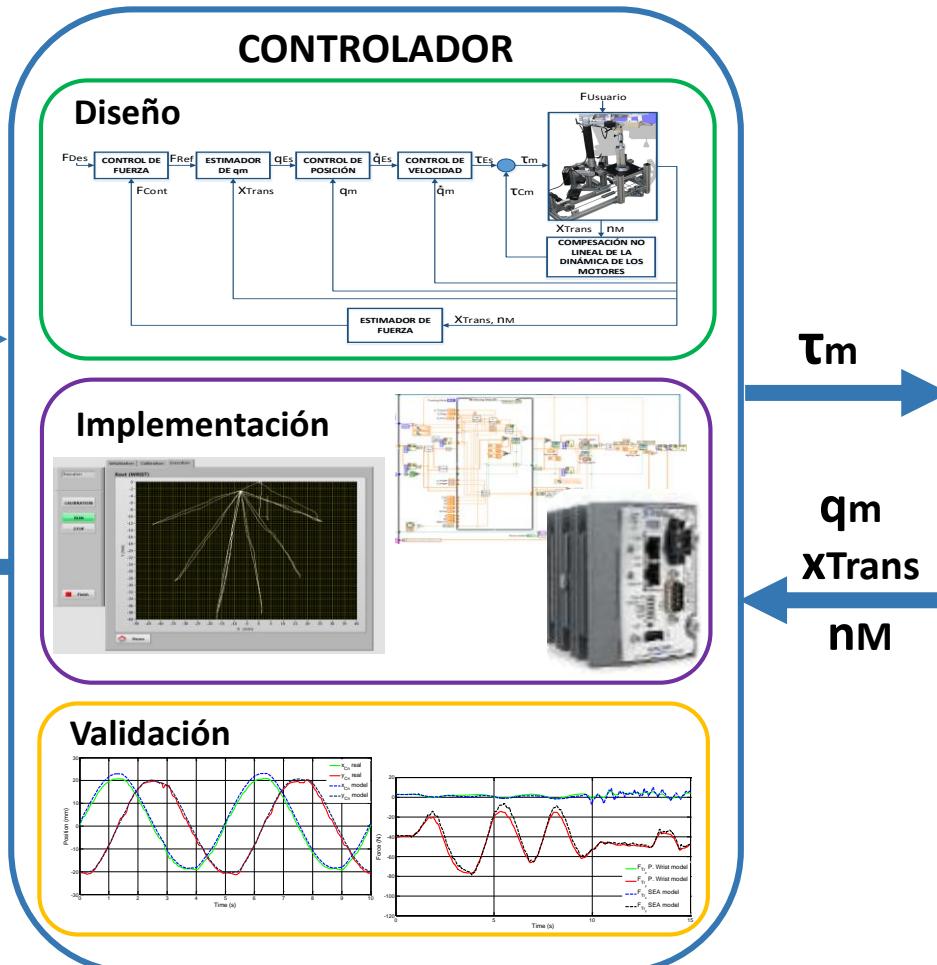
SISTEMA DE
ACCIONAMIENTO SEA



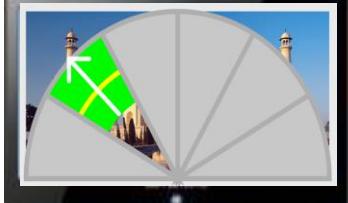
CONTROLADOR

➤ Es imprescindible poseer un **controlador adecuado y robusto**.

1. Motivación
2. UHP
- 3. Controlador**
4. Validación
5. Conclusiones



SW DE REHABILITACIÓN



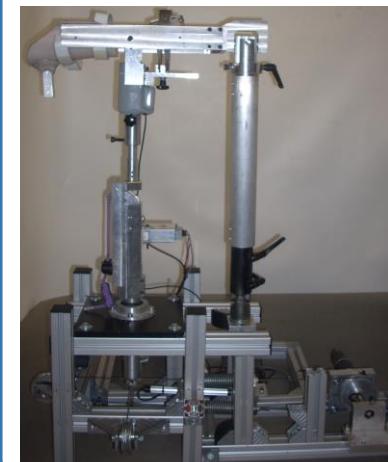
FDes

XCont

Tm

qm
XTrans
nM

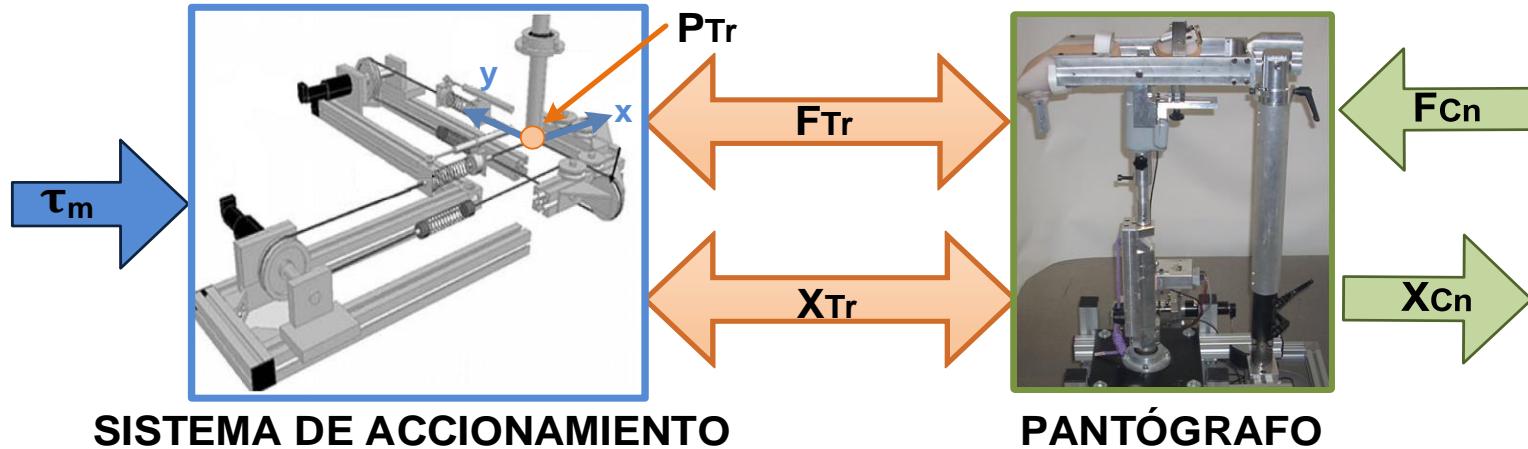
UHP



CONTROLADOR

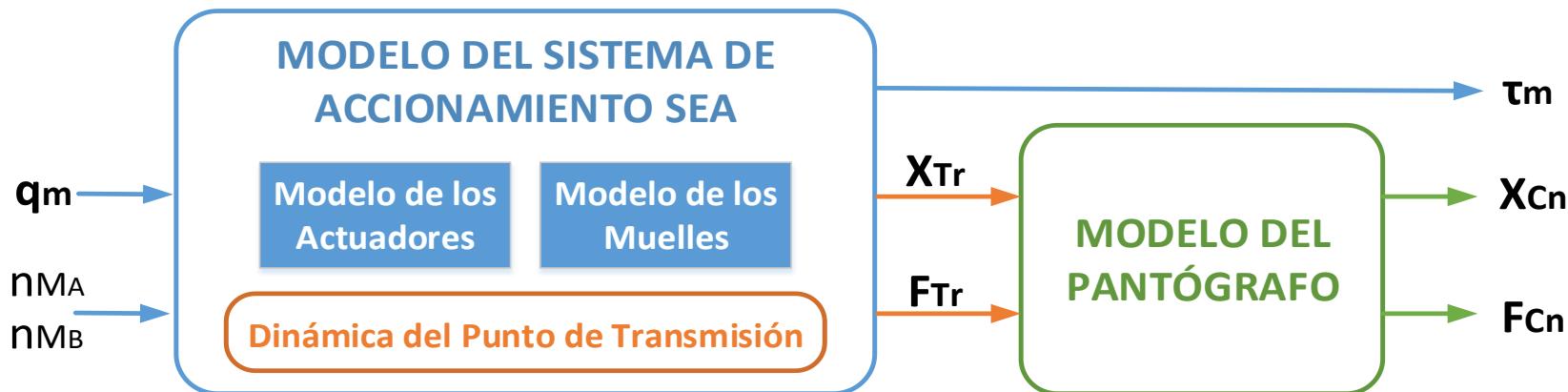
➤ Para el diseño del controlador se precisa un **modelo**.

1. Motivación
2. UHP
- 3. Controlador**
4. Validación
5. Conclusiones



SISTEMA DE ACCIONAMIENTO

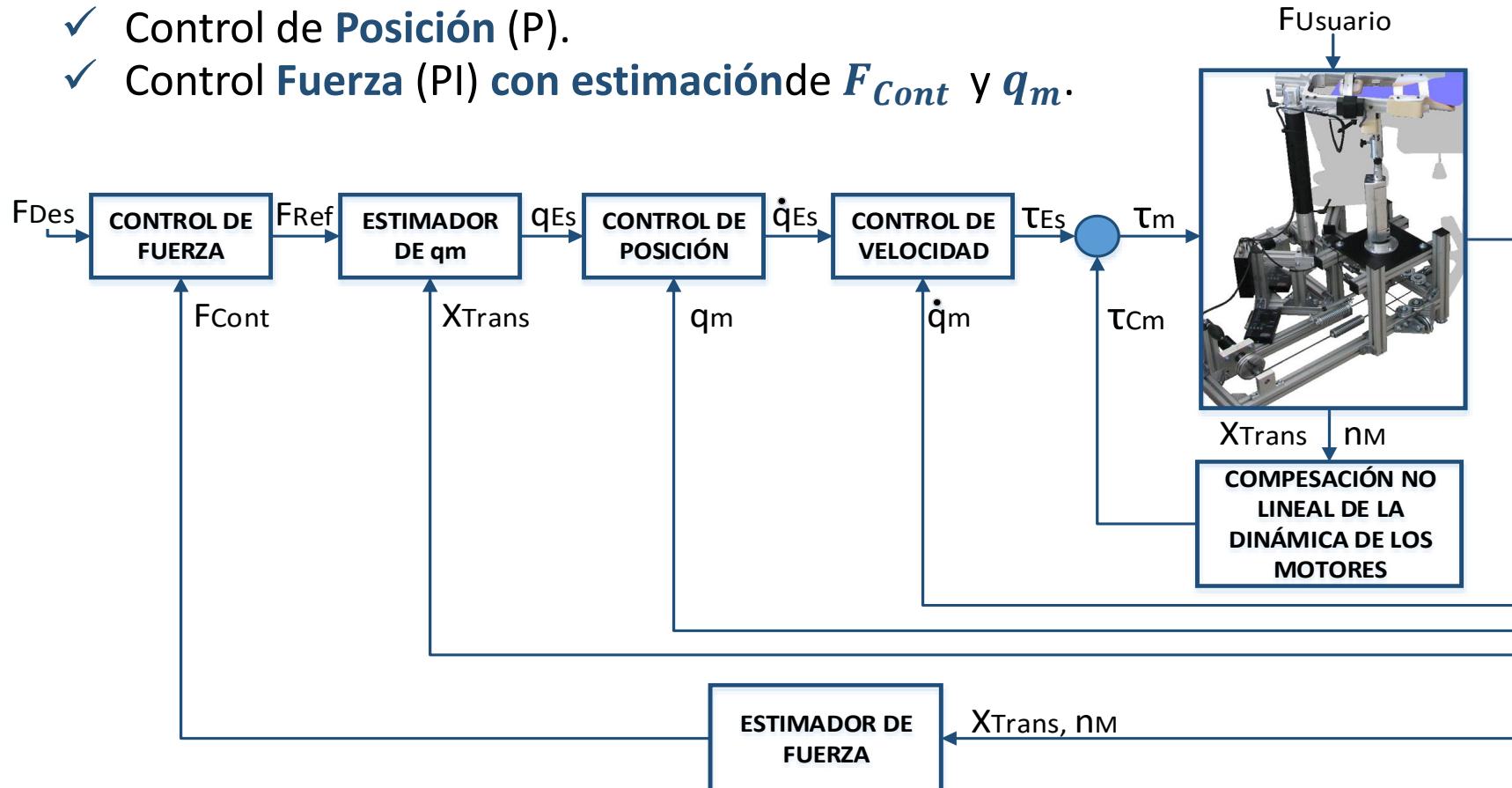
PANTÓGRAFO



DISEÑO DEL CONTROLADOR

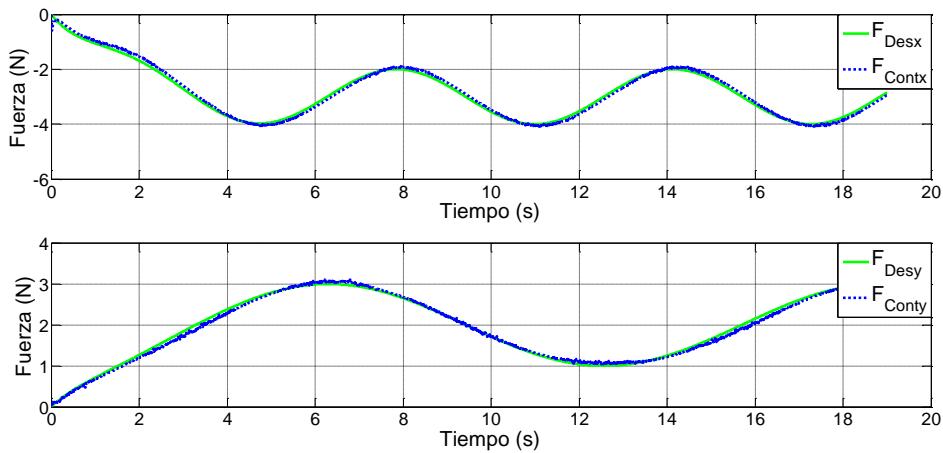
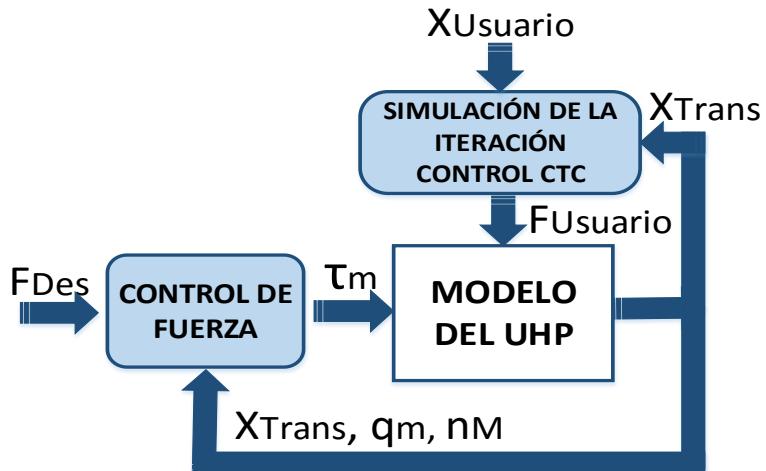
1. Motivación
2. UHP
- 3. Controlador**
4. Validación
5. Conclusiones

- Se diseña un **controlador en cascada**:
- ✓ Control de **Velocidad (PI) con compensación** de la dinámica de los motores.
 - ✓ Control de **Posición (P)**.
 - ✓ Control **Fuerza (PI) con estimación** de F_{Cont} y q_m .



VALIDACIÓN DEL CONTROLADOR

- Se realizan diferentes **simulaciones** (Matlab/Simulink) y **ensayos experimentales** (Prototipo real):



1. Motivación
2. UHP
3. Controlador
- 4. Validación**
5. Conclusiones

CONCLUSIONES

1. Motivación
2. UHP
3. Controlador
4. Validación
5. Conclusiones

- Se ha diseñado una nueva **estructura de Control de Fuerza** para el robot de rehabilitación **UHP**.
- Se basa en una **arquitectura en cascada**:
 - ✓ Las **ecuaciones no lineales** del SEA están **desacopladas** utilizando un enfoque de retroalimentación no lineal.
 - ✓ La **posición** de los actuadores se controla a través de dos **lazos de velocidad y posición**.
 - ✓ El **ángulo de rotación** deseada de los motores y la **fuerza de contacto real se estiman** a partir del modelo dinámico del robot.

Sigue a la referencia de Fuerza

Con error medio de 0.1N

Sin sobreimpulsos

Sin movimientos bruscos



Cumple con los requisitos
de controladores de
Robots de Rehabilitación



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UPV/EHUko I. Doktorego Jardunaldiak

I Jornadas Doctorales de la UPV/EHU

MDe

Master eta Doktorego Eskola
Escuela de Máster y Doctorado
Master and Doctoral School

CONTROL DE FUERZA DEL ROBOT DE REHABILITACIÓN UHP

Aitziber Mancisidor, Asier Zubizarreta y Itziar Cabanes

Programa de Doctorado en Ingeniería de Control, Automatización y Robótica

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática

Escuela de Ingeniería de Bilbao, UPV/EHU

12 de Julio de 2016

