

TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE EXOESQUELETOS

Red Iberoamericana REASISTE

Iberdiscap 2017

Noviembre 21, 2017

TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE EXOESQUELETOS

- Introducción
- Clasificación de exoesqueletos
- Funcionalidades de acuerdo al tipo de exo-esqueletos
- Metodología de diseño según campo de aplicación
- Caso de Aplicación: Exo-H2
- Futuro y tendencia en el diseño de exoesqueletos

TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE EXOESQUELETOS

Metodología de diseño según campo de aplicación

Diego F. Casas
Ingeniería Mecánica
Center for Biomechatronics
Escuela Colombiana de Ingeniería

TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE EXOESQUELETOS

1. Objetivo
2. Modelo biomecánico
 - 2.1. Bio-inspiración
 - 2.1.1 . Estudio sistema musculoesquelético
 - 2.1.2. Diseño conceptual
 - 2.1.2.1. Mecanismo de actuación
 - 2.1.2.2. Grados de libertad
 - 2.1.2.3. Desalineamientos
 - 2.1.2.4. Ergonomía
3. Características del diseño
 - 3.1. Bajo peso (materiales)
 - 3.2. Configuración
 - 3.2.1. Adaptable
 - 3.2.2. Personalizado
 - 3.3. Sistema de actuación
 - 3.3.1. Activa
 - 3.3.1.1. Eléctrica
 - 3.3.1.2. Neumática
 - 3.3.1.3. Hidráulica
 - 3.3.2. Pasiva
 - 3.3.2.1. Libre
 - 3.3.2.2. Controlada
 - 3.4. Método de fabricación (bajo costo)

TENDENCIAS EN EL DISEÑO DE EXOESQUELETOS

4. Características técnicas

- 4.1. Especificaciones de resistencia estructural
- 4.2. Torque de las articulaciones
- 4.3. Rangos articulares

5. Diseño estructural

- 5.1. Diseño de juntas
- 5.2. Diseño del ensamblaje de la transmisión

Metodología de diseño según campo de aplicación



Necesidad



Objetivo

- potenciación (trabajo específico)



- Industriales
- Militares
- Mejoramiento de la calidad de vida

Objetivo

- rehabilitación (patología)



- Dispositivos de asistencia permanente



- Dispositivos para terapia

Metodología de diseño según campo de aplicación



Modelo biomecánico

Bioinspiración

La bioinspiración tiene como objetivo obtener una visión mediante la observación de modelos biológicos y la explicación de la función biológica mediante modelos de ingeniería (Pons, 2008).

Modelo biomecánico

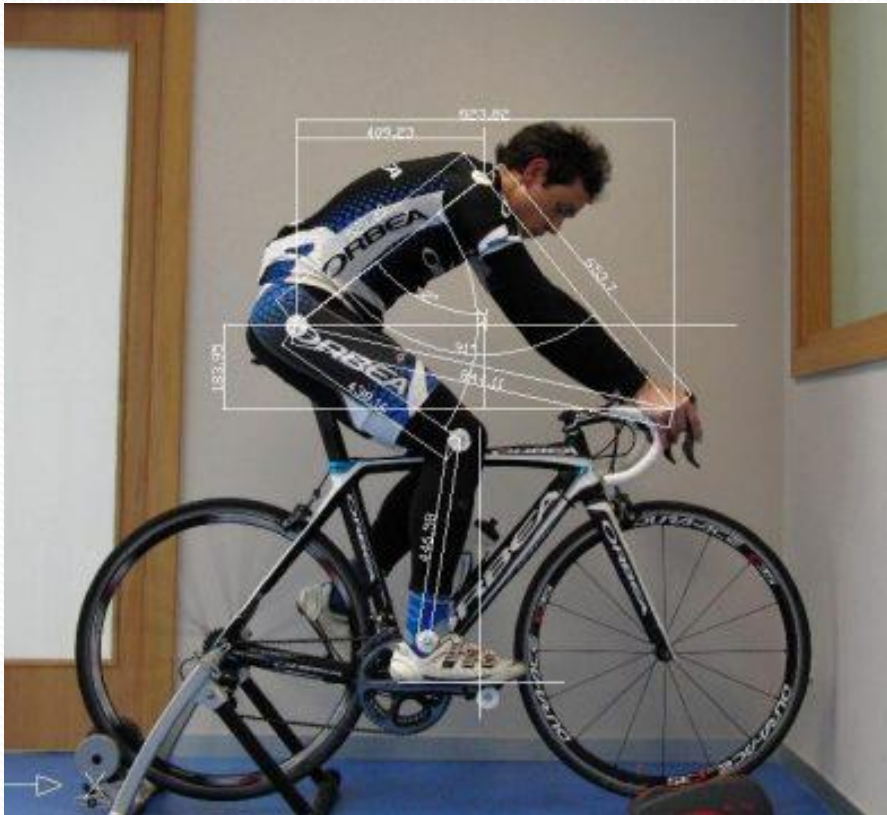
Bioinspiracion

- 
- Estudio biomecánico

- 
- Diseño conceptual

Estudio biomecánico

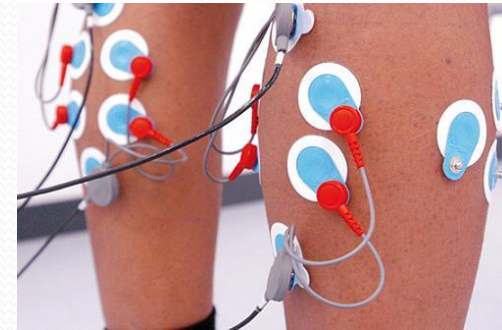
- Modelo



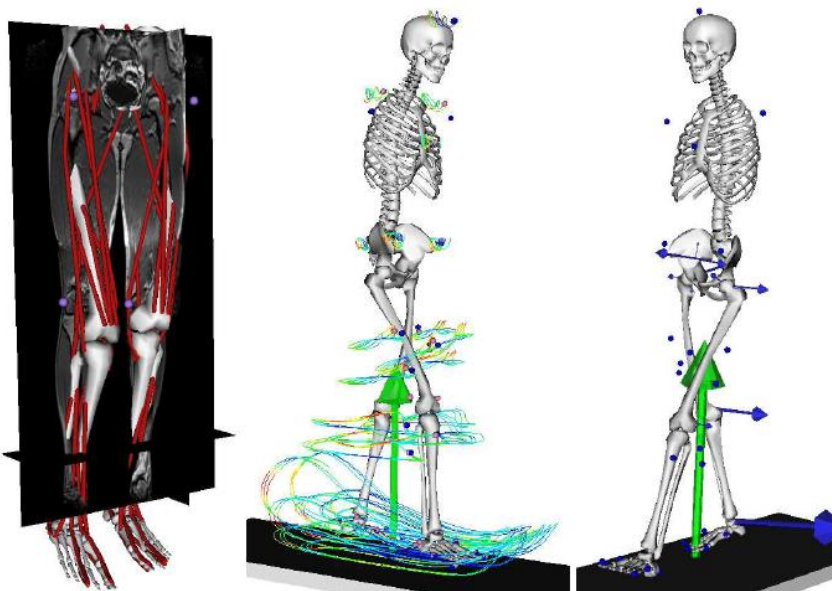
- Rangos articulares
- Centros articulares de rotación
- Actividad muscular
- Gasto energético (validación)

Estudio biomecánico

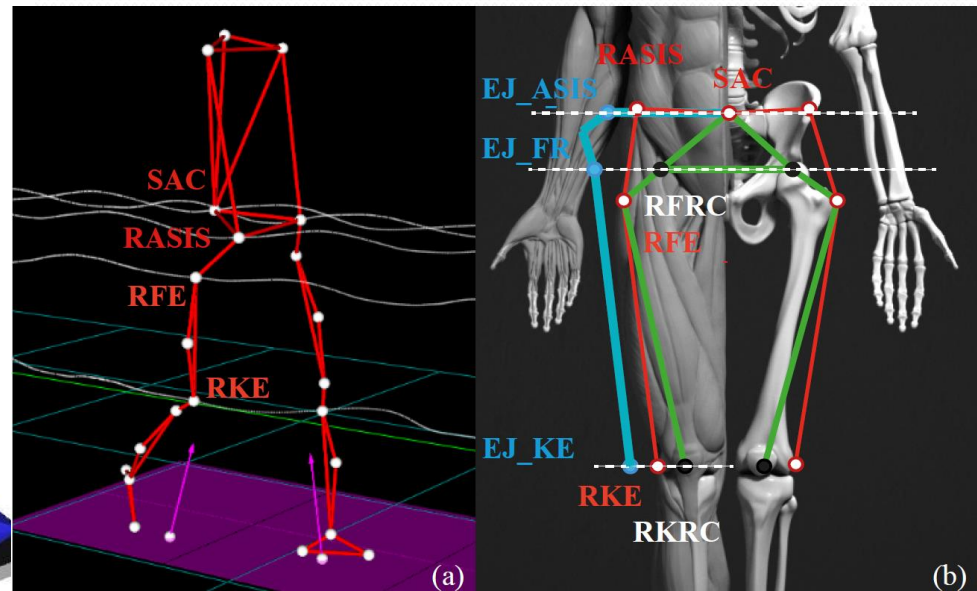
- Rangos articulares
- Centros articulares de rotación (CAR)
- Actividad muscular



• Sistema EMG

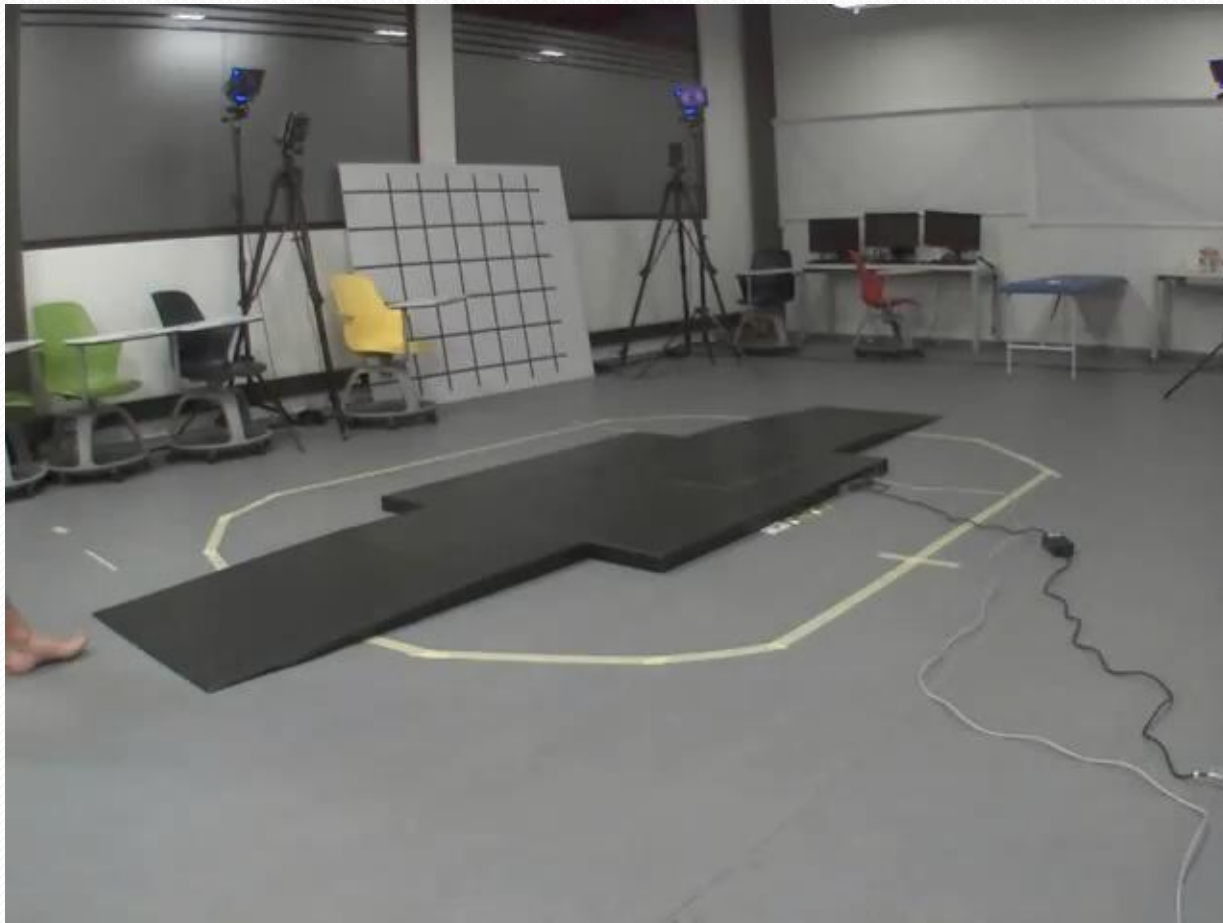


• Opensim



• Sistema de camaras BTS

Estudio biomecánico



Red Iberoamericana REASISTE - Iberdiscap
2017 - Bogotá, 21 de Noviembre de 2017

Estudio biomecánico

- Gasto energético



- Prueba de esfuerzo



- Frecuencia cardiaca

Estudio biomecánico

- Gasto energético



Metodología de diseño según campo de aplicación



Modelo biomecánico

Bioinspiracion

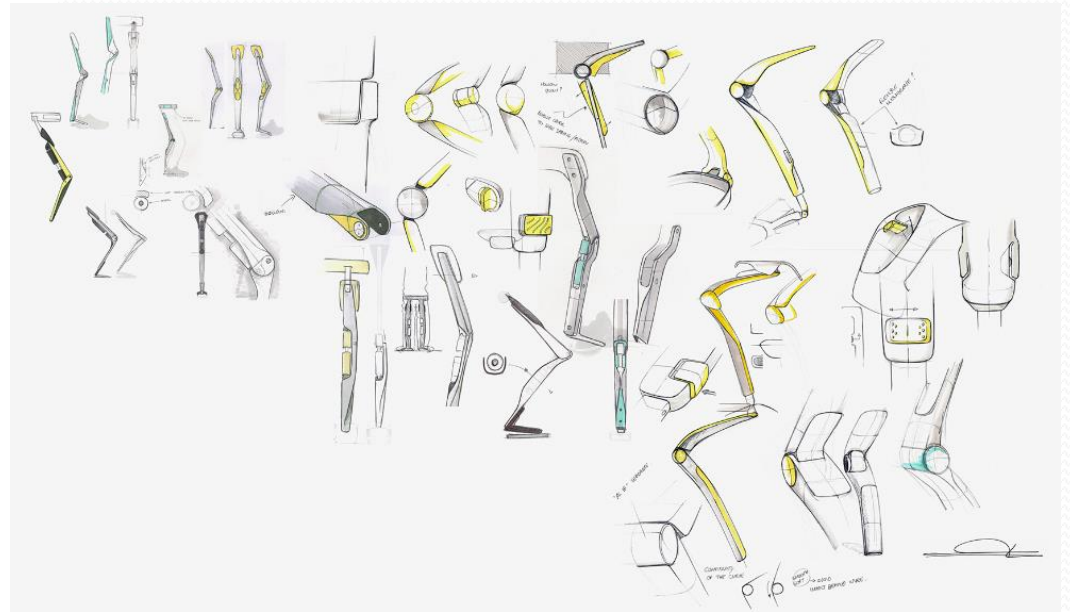


- Estudio biomecánico

- Diseño conceptual

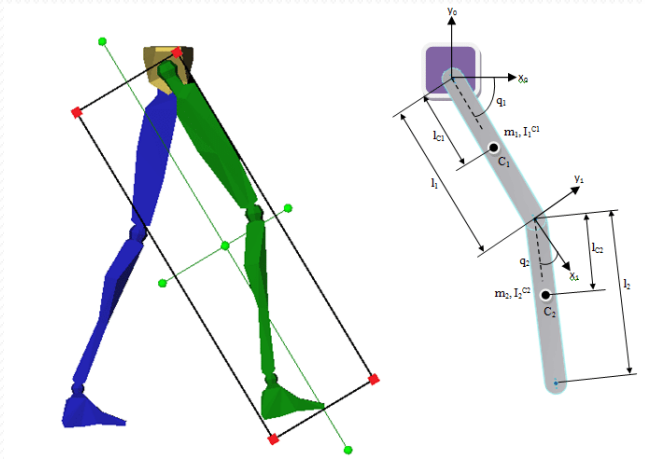
Diseño conceptual

- Grados de libertad
- Desalineamientos
- Mecanismo de actuación
- Ergonomía

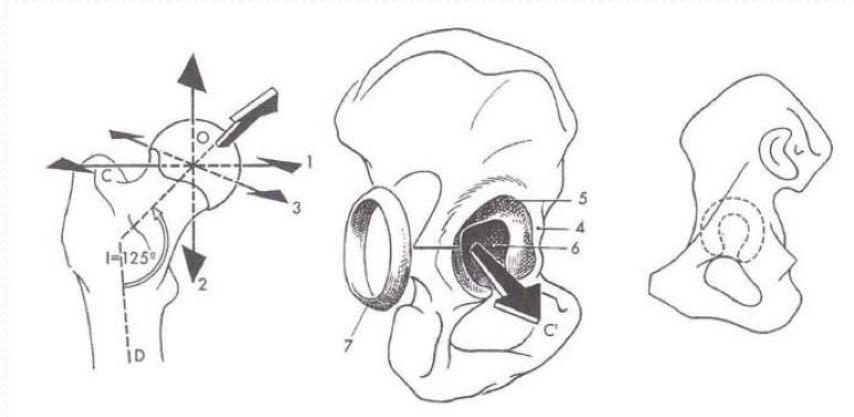


Grados de libertad

Para el diseño de cada articulación se definen los grados de libertad acorde a la problemática y al modelo biomecánico

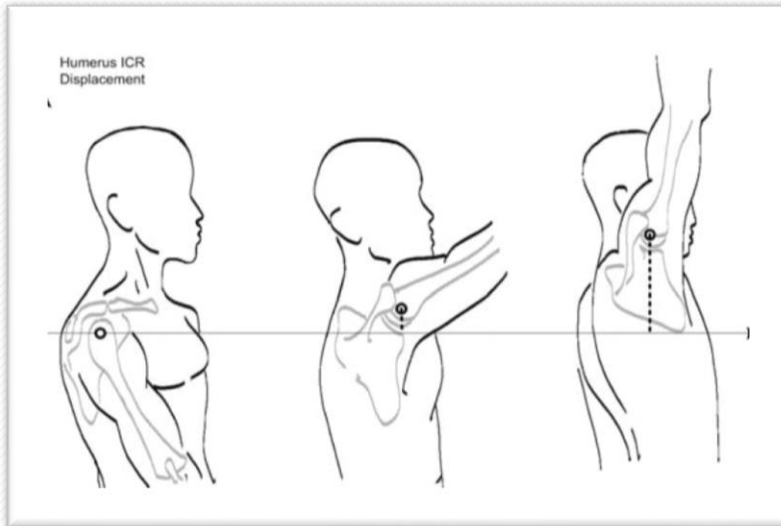


Grados de libertad de la rodilla y cadera en plano sagital

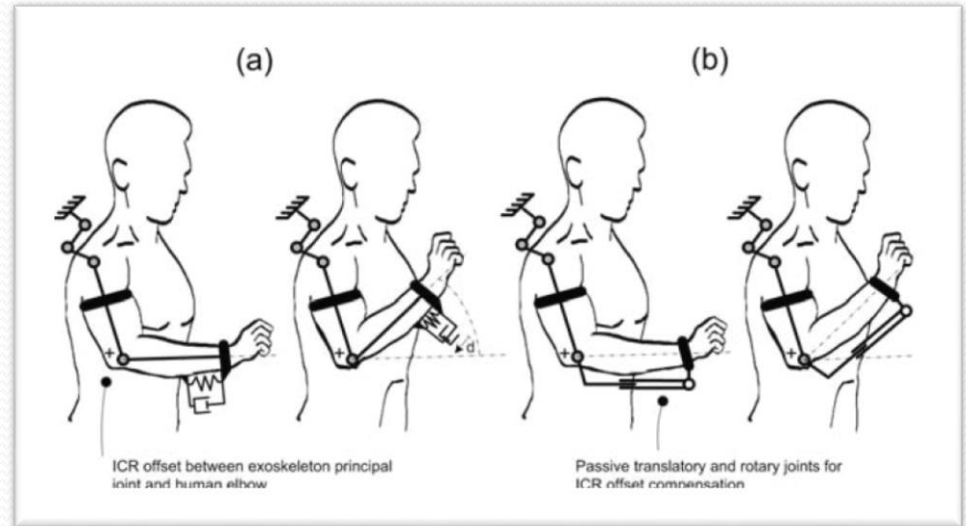


Grados de libertad de la articulación coxofemoral

Desalineamientos



Macrodesalineamientos



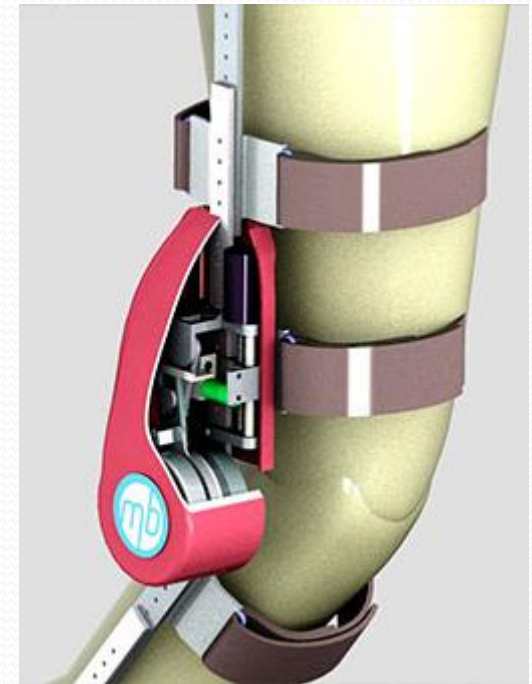
Microdesalineamientos

Mecanismo de actuación

Un mecanismo de actuación es una configuración mecánica de elementos que cumple la función de generar el movimiento de una articulación del dispositivo basado en un modelo bioinspirado



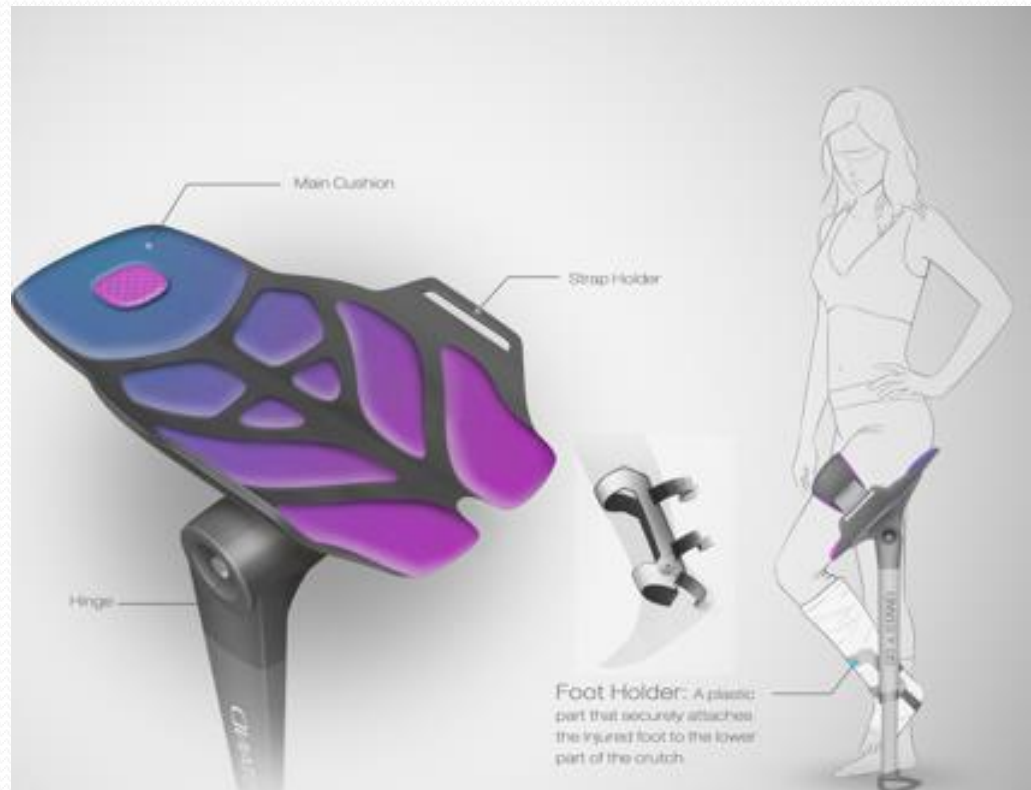
Mecanismo de roodilla de 4 barras



Mecanismo de roodilla tipo bisagra

Ergonomía

Un diseño ergonómico permite una mejor interacción humano robot



Metodología de diseño según campo de aplicación



Características del diseño

- Bajo peso
 - Portabilidad
 - Vestible
- Configuración
 - Adaptable
 - personalizado
- Estética
 - Diseño
 - Háptico
- Dimensiones

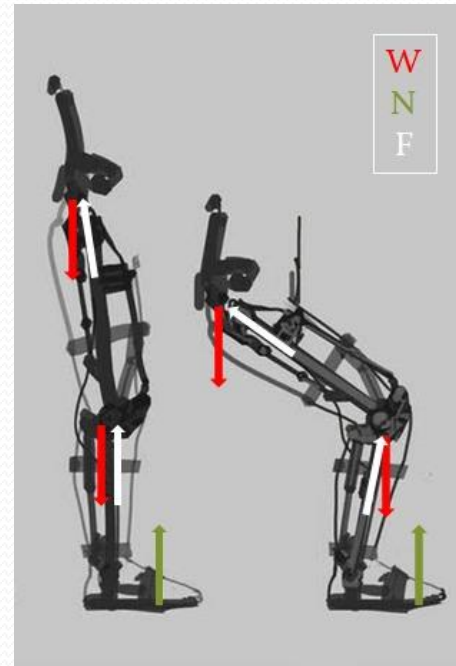


Metodología de diseño según campo de aplicación



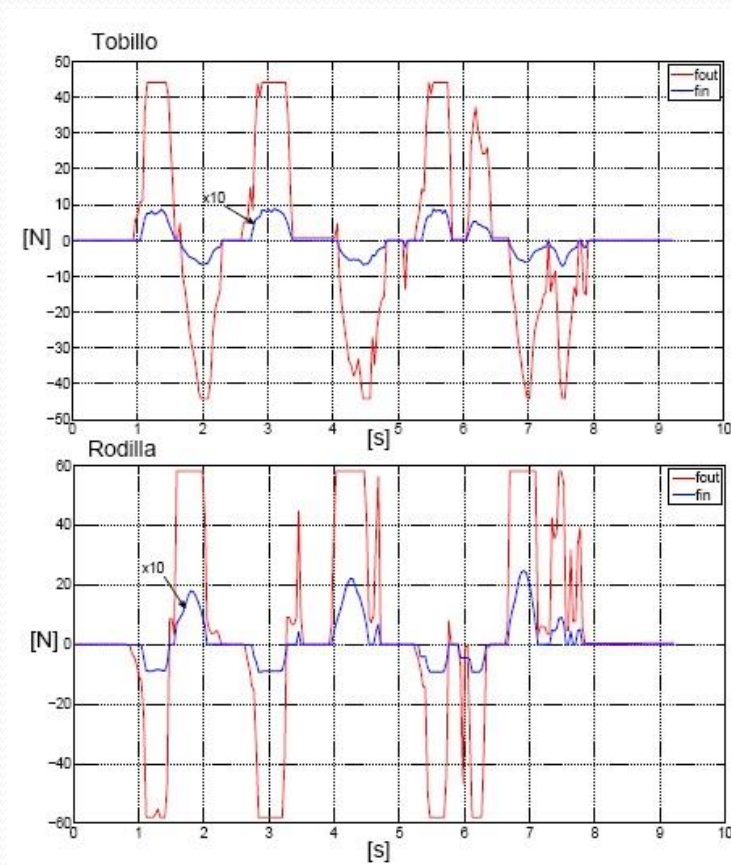
Características técnicas

Especificaciones de resistencia



Características técnicas

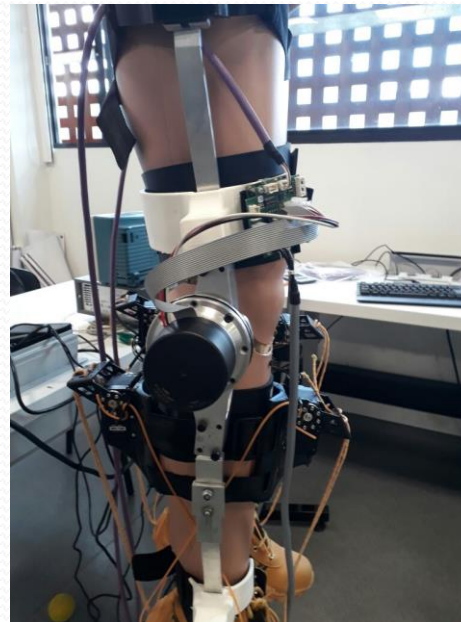
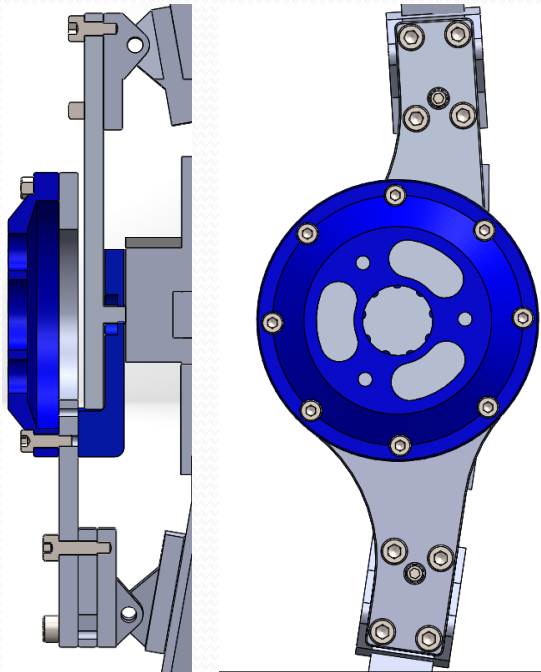
Especificaciones de torque articular



- Sistemas de actuación
 - Activa
 - Pasiva

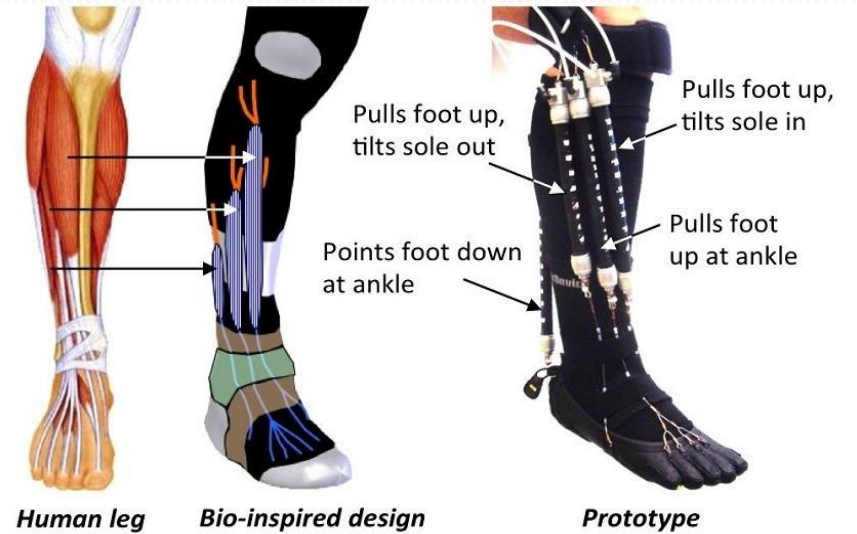
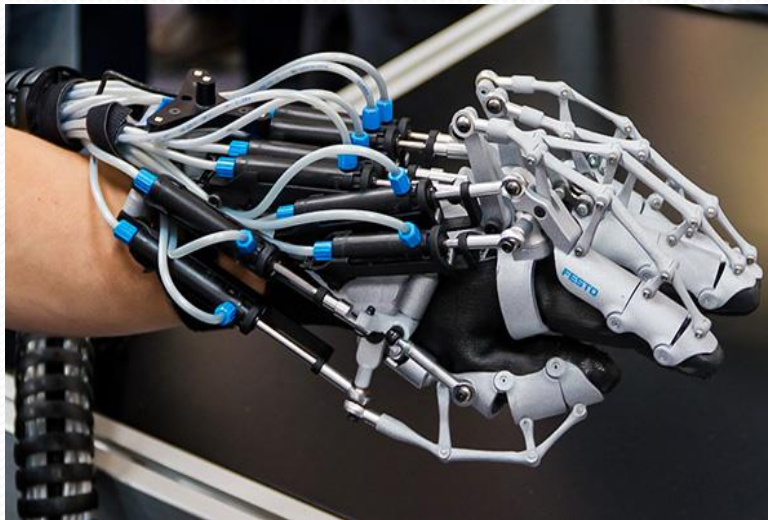
Actuación activa

- Electromecánica



Actuación activa

- Neumática



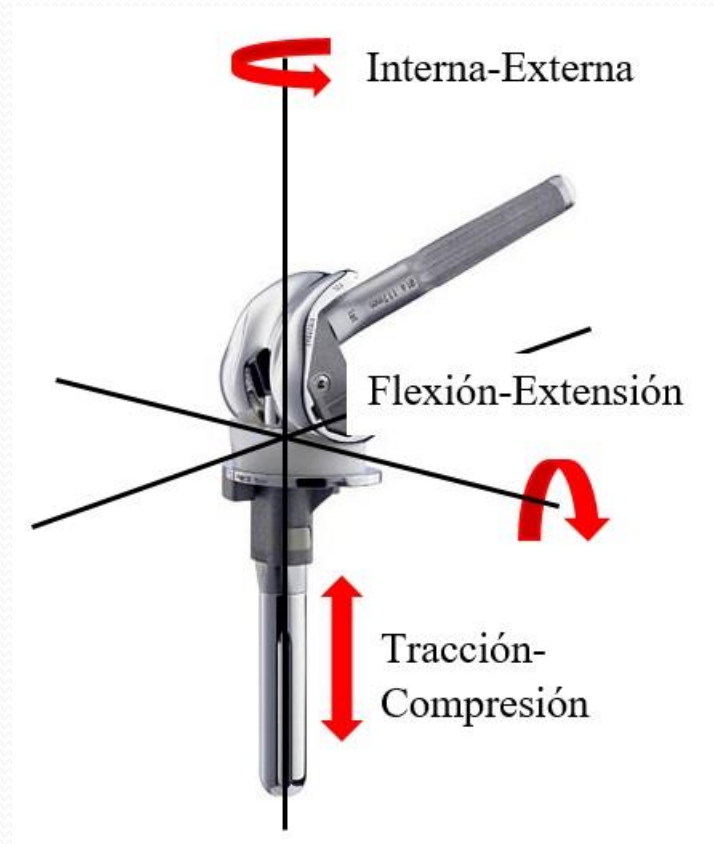
Actuación activa

- Hidráulica



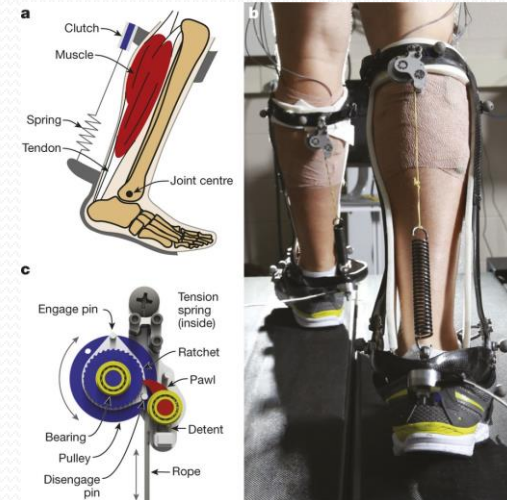
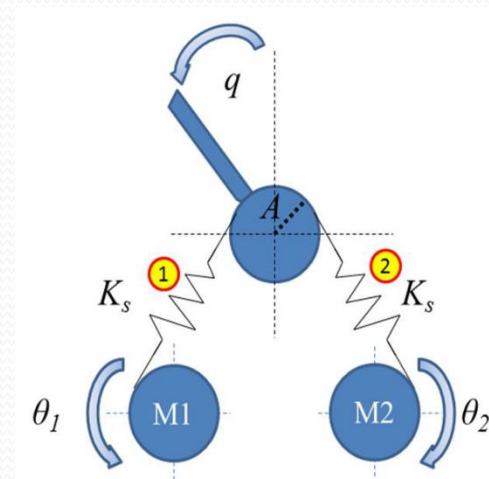
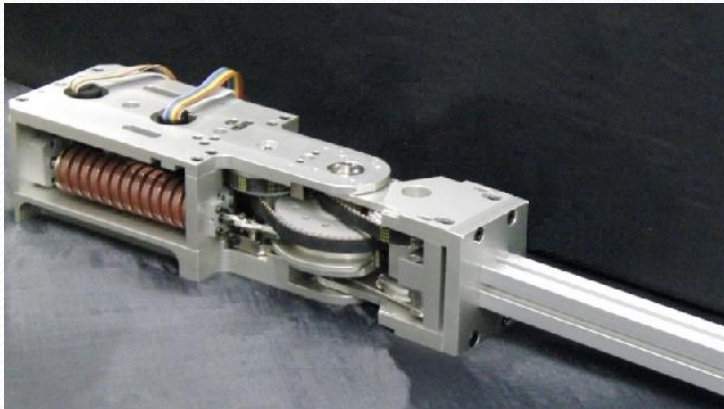
Actuación pasiva

- Libre



Actuación pasiva

- controlada

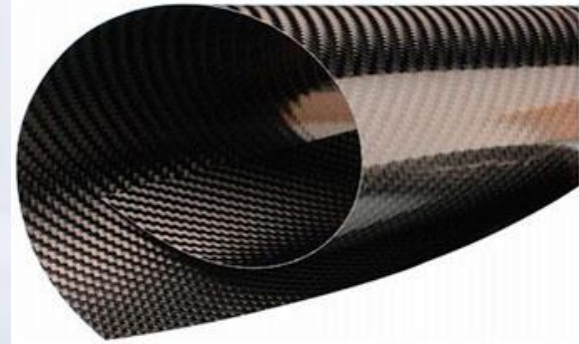


Metodología de diseño según campo de aplicación



Diseño estructural

Selección de materiales



Fibra de carbono



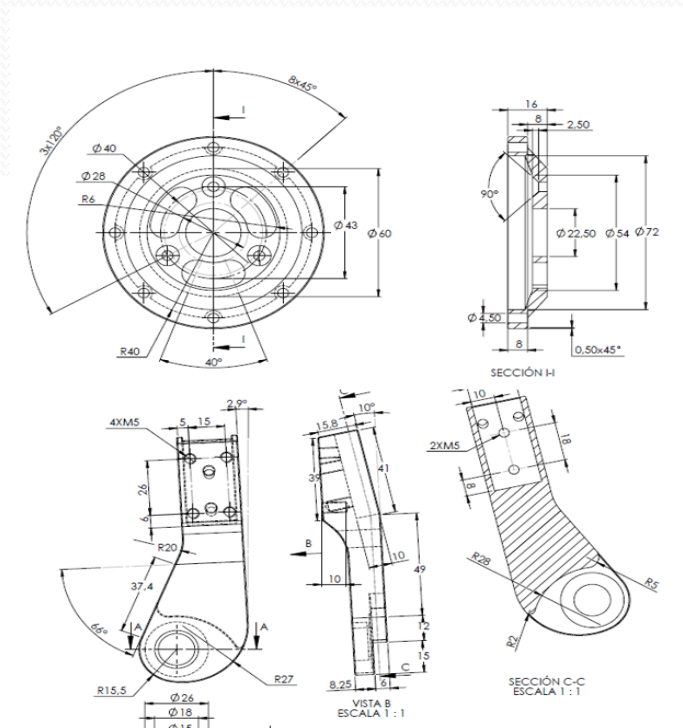
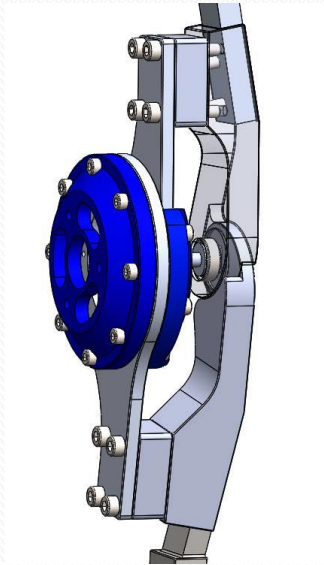
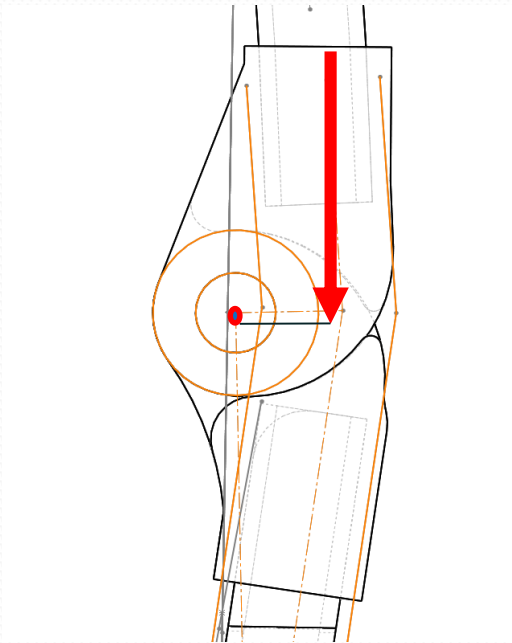
Duraluminio

Metodología de diseño según campo de aplicación



Diseño estructural

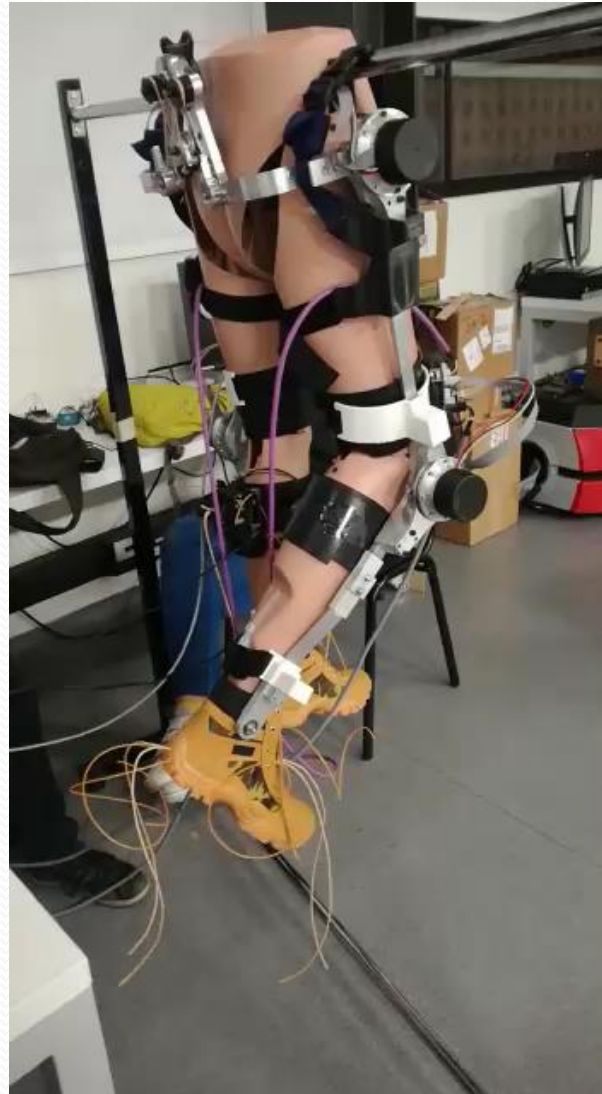
- Diseño de juntas
- Diseño de ensamblaje de transmisión



Metodología de diseño según campo de aplicación



Validación



Red Iberoamericana REASISTE - Iberdiscap
2017 - Bogotá, 21 de Noviembre de 2017