Resumen de tecnologías

Pneumáticos, hidráulicos y constrained sliding.

* Requiere dedo solidario a actuador => si no se mueve el mecanismo, no mueves la mano
* Difícil modelado => difícil control preciso
* Tampoco es que haga falta un control muy preciso
* Evitan el problema de la coincidencia de los ejes de rotación.
* Peligro de hiperextensión de constrained sliding

Cables (tendones)

* Van por abajo => menos somatosensacion
* Trabajar con cables es una movida: bowden tiene fricciones raras, pull solo necesitas elementos elásticos para recoger, push/pull necesitas mantenerlo tenso.
* Actuar DOFs independientes => extra bulky

Mecanismos de barras infraactuados (incluyendo base-distal)

* Bulky
* Pocas opciones de agarre
* Fácil control y modelado

Mecanismos de barras

* Mucho peso\*
* Actuadores en la mano => bulky \*\*
* No suelen ajustar bien al centro de rotación del usuario\*\*\*
* Suelen ser a medida\*\*\*

\*Llega a la restricción de los usuarios (200g)

\*\* del mismo orden de magnitud que los demás

\*\*\*Se puede hacer ajustable

Fortalezas

Si quieres maximizar el confort necesitas **varios tipos de agarre => actuar gdls por completo**\* **incluyendo pulgar.** Además de no obstruir la **somatosensación => dejar libre las yemas de los dedos y el máximo de la palma**. Por último, **poder mover la mano sin actuación** Esto solo se puede conseguir **empujando desde el reverso y** base-distal es demasiado bulky.

\*No hace falta que sea completamente actuado, pero que no siga una trayectoria predefinida, que sea capaz de adaptarse y apoyar en distintos agarres.

Oportunidades

1. El confort es la característica clave para la aceptación por el usuario
2. Mayoría infraactuados (82%). Se suelen utilizar infraactuados para asistencia. Completamente actuados se usan casi exclusivamente en rehabilitación, no suelen ser aptos para asistencia. 84% rehab VS 42% asistencia. Se suele ignorar aducción/abducción del pulgar. No suelen valer para distintos tipos de agarre. Aumentan infraactuados, descienden completamente actuado. La mayoría (72%) actúan uso dedos junto a otros
3. De moda los blandos por “soft robotics”
4. EEG tiene buenos resultados, pero no se usa. Se suelen centrar en el desarrollo de nuevas transmisiones y otras características mecánicas. Solo 11 del estudio evalúan la detección de intencionalidad y aciertan un 83% de media

Análisis comercial

Solo 6 en el mercado, la mayoría en desarrollo y testeo

La mayoría de los productos comerciales son de tendones o bowden.

Todos estos trabajan con los actuadores descentralizados, es decir, en una mochilita. Mochilita que te toca llevar y pesa mínimo 0.5kg

Los comerciales están entre 2k y 7k $

[Bionics for everyone](https://bionicsforeveryone.com/robotic-gloves/)

* [Nuada](https://nuada.pt)
* [Hand of hope](https://www.rehab-robotics.com.hk/hoh/hoh_basic.html)
* [syrebo](https://www.syrebo.com/showroom/exoskeleton-hand/) (en [amazon](https://www.amazon.com/Rehabilitation-Mechanical-Exoskeleton-Hemiplegia-Electro-Pneumatic/dp/B09PTYBMZ9?th=1))

Mi opción sería (en material, al por mayor) 5€ / falange, 2 falanges por dedo + 1 pulgar = 55€/mano en actuadores. + 10 de batería, 10 de bancada y guante, 50 de emg y 50 de electrónica ~= 170 en material. Contando con sensores de flexión: 10€/falange, 10 fanages, otros 100€.

* Caso más barato: pulgar e índice: 145€
* Caso más caro: 270

Target audience

Personas mayores, gente con debilidad muscular por otras patologías, clínicas de rehabilitación. Gente que en general tenga las capacidades motoras, pero no la fuerza. Si no tienes las capacidades mototas mejor infraactuado sujeto a la mano, este no puede competir.

Unique selling point

Bienestar accesible, máxima relación capacidades/precio

Conferencias

[Índice de conferencias](https://conferenceindex.org/conferences/assistive-technology)

[ATIA](https://www.atia.org/atia-2023/)

[AAATE](https://aaate.net)

# Trabajo futuro

Deteción de la intencionalidad con manga de presión

Identificación y optimización del mecanismo de barras

Mejora en la ergonomía en general

Motores hechos para trabajar en bloqueo

Seguridad del usuario

Medida directa de la fuerza

Identificación de un mercado

Creación de piezas regulables y tamaños estándar basados en datos biométricos poblacionales

Parametrización del diseño mecánico