

# Interacción persona-máquina

## Unidad 5.1 – Interfaces hápticas

Francisco Flórez

<https://personal.ua.es/francisco.florez>

<https://web.ua.es/ami4aha>

Interacción mediante interfaces  
hápticos

**Definición:** interacción con máquinas a través del sentido del tacto.

Informa mediante vibraciones, fuerzas, texturas simuladas.

Permite enriquecer la experiencia de usuario más allá de la vista y el oído.

Tiene aplicaciones en robótica, VR/AR y accesibilidad.

Tipos de feedback haptico:

- **Vibratorio:** motores que generan patrones de vibración (móviles, mandos).
- **De presión:** actuadores que simulan contacto o resistencia.
- **De fuerza:** dispositivos que aplican fuerzas físicas (joysticks, exoesqueletos).
- **De textura:** ultrasonidos o microactuadores para simular superficies.

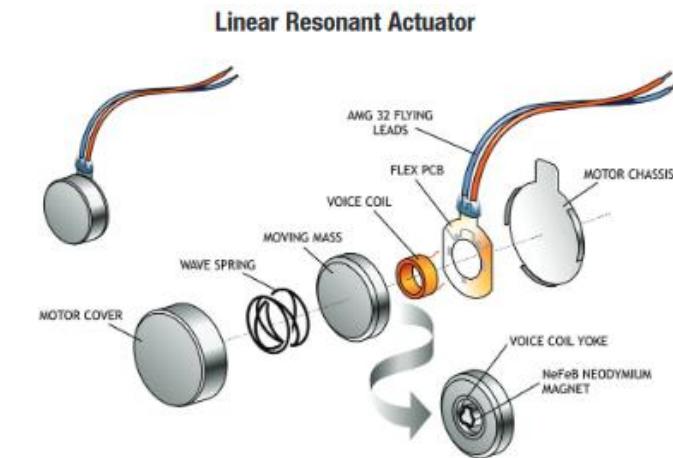
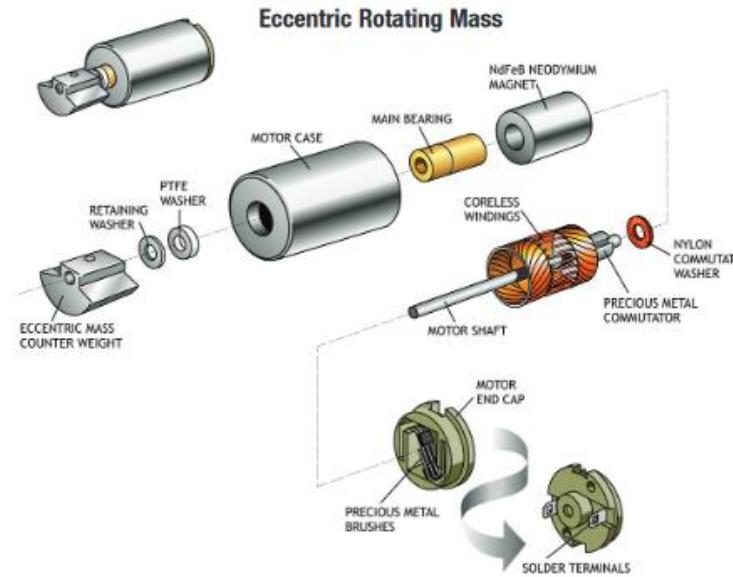
Retroalimentación haptica

Motores de vibración (ERM, LRA): los más comunes.

Piezoeléctricos: precisos, de respuesta rápida.

Ultrasónicos: permiten feedback en el aire, sin contacto físico.

Guantes hápticos: recrean presión y movimiento en dedos/manos.



Images courtesy of Precision Microdrives

Ejemplos de actuadores  
hápticos

Smartphones: vibraciones diferenciadas para notificaciones.

Relojes inteligentes: feedback discreto mediante golpecitos.

Pulseras de fitness: alertas hápticas para objetivos de actividad.

Ventaja: alta aceptación social y disponibilidad masiva.



<https://www.wsj.com/articles/feel-the-phone-buzz-in-your-pocket-it-could-be-all-in-your-head-11576773050>

Interfaces hapticos en móviles y wearables

Guantes y trajes hapticos: añaden inmersión en VR/AR.

Simulan contacto con objetos virtuales.

Aplicaciones: videojuegos, formación, medicina.

Importante en la IPM: reduce la barrera entre lo virtual y lo físico.



<https://skarredghost.com/2021/02/02/haptx-gloves-price-availability-future>

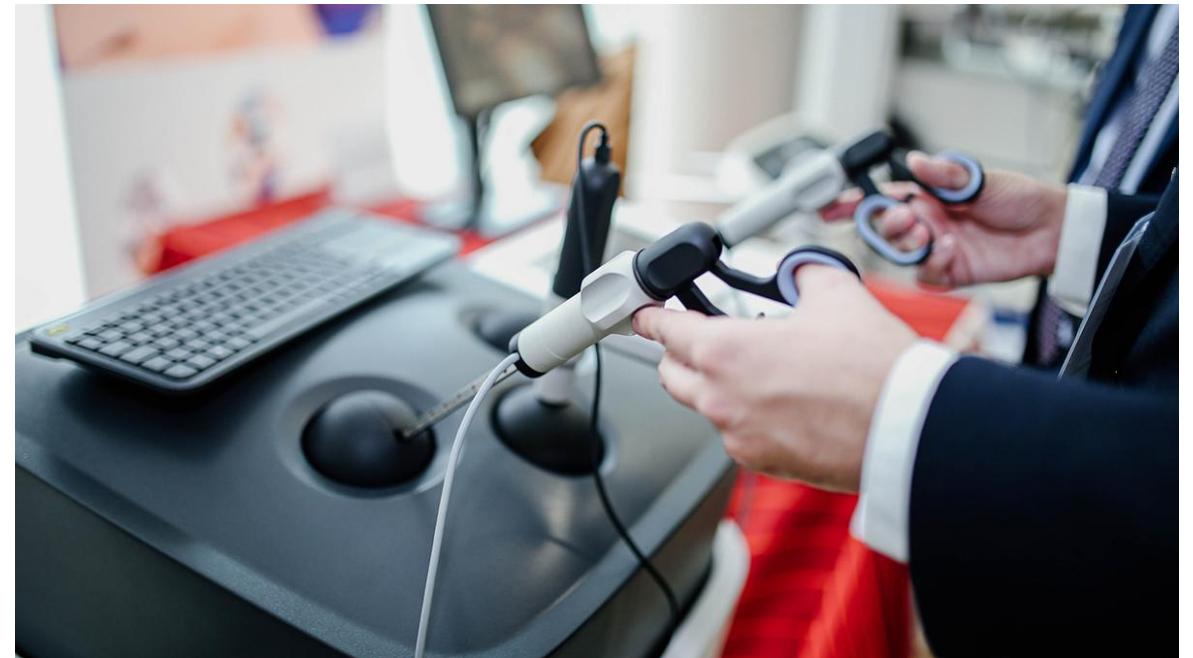
Interfaces hapticos para VR/AR

Telecirugía: feedback táctil para operaciones a distancia.

Teleoperación industrial: control remoto con precisión.

Robótica colaborativa (interacción persona-robot): seguridad mediante detección táctil.

<https://www.automate.org/robotics/blogs/improvements-in-robot-assisted-surgery-driven-by-haptic-feedback-systems>



Aplicaciones hápticas emergentes

El tacto humano tiene umbrales de detección específicos (fuerza, vibración).

Es sensible a frecuencia, intensidad y localización del estímulo.

Los dispositivos deben adaptarse a estos límites.

La percepción háptica está ligada a procesos cognitivos (atención, memoria).

Limitaciones de la tecnología:

- Resolución táctil baja → no siempre simula texturas reales.
- Latencia: retrasos afectan a la sensación de naturalidad.
- Consumo energético: limita portabilidad.
- Coste elevado en sistemas avanzados (guantes, trajes).

Limitaciones

# Interacción persona-máquina

## Unidad 5.1 – Interfaces hápticas

Francisco Flórez

<https://personal.ua.es/francisco.florez>

<https://web.ua.es/ami4aha>