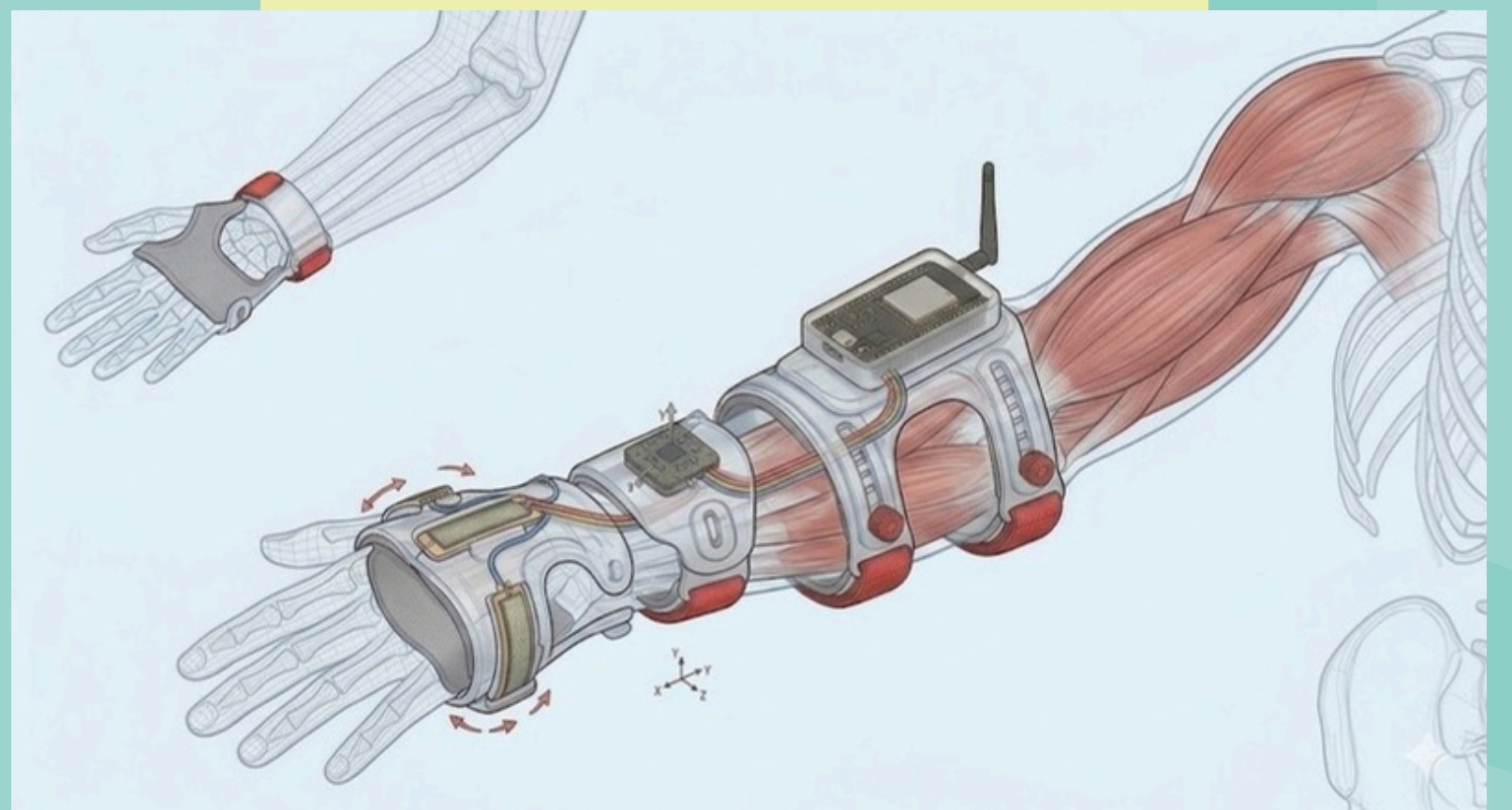


Ingeniería Biomédica segundo semestre



Prototipo de órtesis y plataforma interactiva gamificada para la rehabilitación post-fractura de brazo infantil

Emma Carcaño Manzanarez, David Gomez Fuentes, Nelson Lopez Pilarte , Ariadna Salinas Sediles , Katia Bermudez Rojas



Problemática

- 1,400,443 fracturas registradas en niños y adolescentes mexicanos a lo largo de 12 años (2007-2019).
- 37.1 % en el antebrazo distal principalmente cúbito y radio distal [1]
- 60.6% de los niños presentaron un cumplimiento deficiente en sus ejercicios de rehabilitación funcional. niños de 7-12 años [2]



1. Gómez-García AJ, Téllez-Zenteno JF, Méndez-Cabrera MA, et al. Fracture incidence in children and adolescents 0–19 years old in Mexico: a 12-year cross-sectional analysis. Arch Osteoporos. 2022

2. Luo Y, Wen Y, Li Y, et al. Compliance of functional exercises in school-age children with limb fractures. BMC Pediatr. 2022

DESARROLLO DE SISTEMA DE REHABILITACIÓN CON ÓRTESIS ROBÓTICA, JUEGO MUSICAL Y MONITOREO PARA PACIENTES CON AFECCIONES DE MANO

- • Órtesis robótica de bajo costo fabricada en impresión 3D híbrida (TPU flexible y PLA rígido).
- • Integración de Visión Artificial (MediaPipe) para medir ángulos de flexión sin sensores físicos, usando la Ley de los Cosenos.
- • Interfaz basada en un juego musical que sincroniza el ejercicio con el ritmo (BPM), permitiendo modos de terapia pasiva y activa.
- **Resultados Clave:**
 - Aumento significativo en el Rango de Movimiento (ROM). y alta adherencia al tratamiento gracias al entorno lúdico (ideal para pacientes pediátricos).
 - Monitoreo remoto mediante plataforma web y control inalámbrico (ESP32).[3]





Objetivos

General

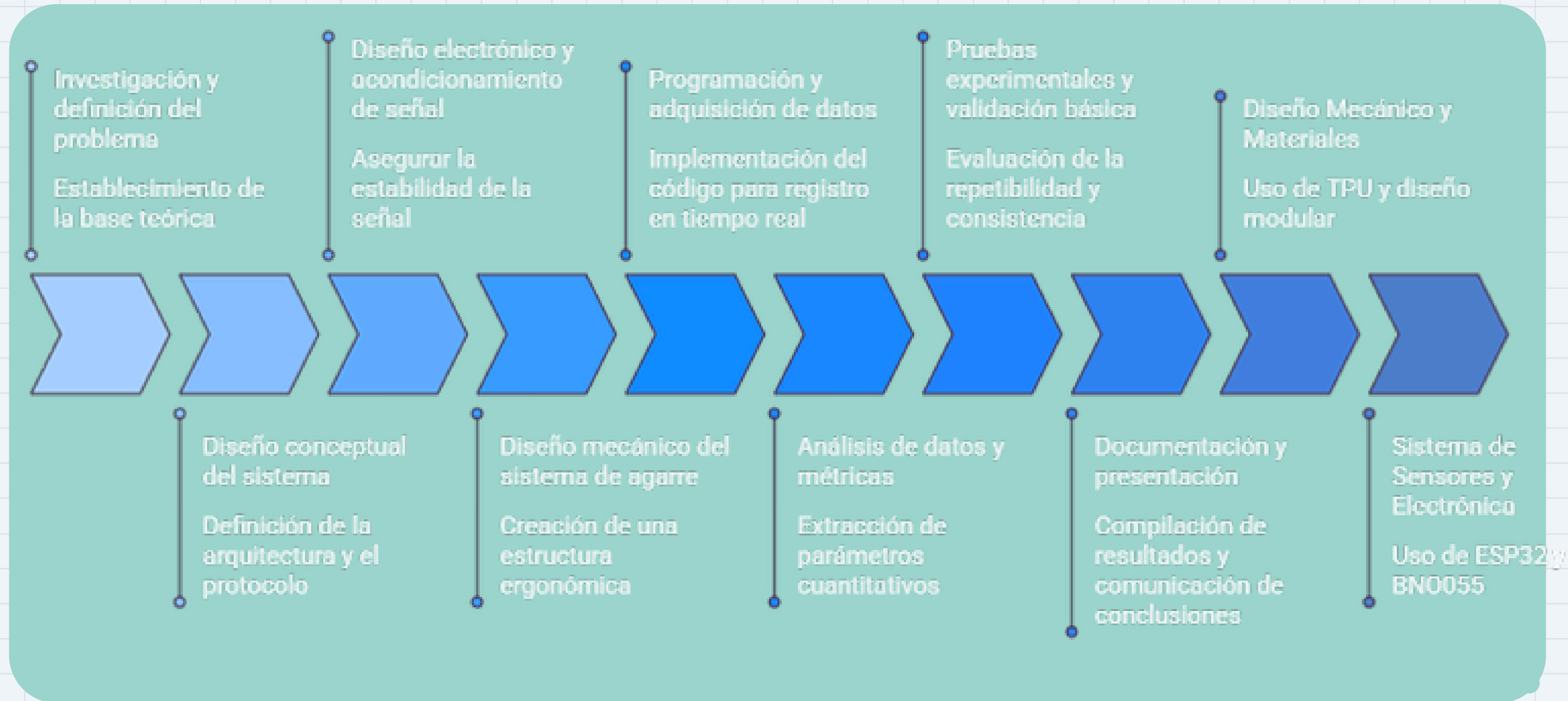
Desarrollar un sistema de rehabilitación pediátrica gamificado, integrando una órtesis inteligente con sensores Flex e IMU y un videojuego de pantalla plana, diseñado para transformar ejercicios de flexoextensión de muñeca, pronosupinación, y desviación radial y cubital, en acciones interactivas dentro del videojuego.

Específicos

- Programar un juego tipo arcade-interactivo que traduzca los datos biomecánicos capturados en mecánicas dentro del videojuego (Completado)
- Desarrollar una estructura modular para la órtesis mediante modelado 3D y fabricado en TPU, que permita ajustes que se adapten al paciente pediátrico.
- Implementar un sistema electrónico basado en el microcontrolador ESP32 que integre sensores Flex y el sensor inercial BNO055, capaz de capturar y registrar en tiempo real movimientos de flexión, extensión, desviaciones de la muñeca, y pronosupinación, sin márgenes altos de errores



Metodología



Resultados preliminares

Interfaz de inicio

El sistema permitirá a los fisioterapeutas llevar un registro completo de pacientes y sesiones, además de ofrecer un entorno marino relajante. Las herramientas interactivas fomentarán la participación activa de los pacientes en su recuperación, brindando una experiencia personalizada. Se busca mejorar la eficacia de las terapias y crear un ambiente acogedor que promueva el bienestar físico y emocional.



Resultados preliminares



Hay tres niveles disponibles, y en cada uno de ellos se incrementa la complejidad.

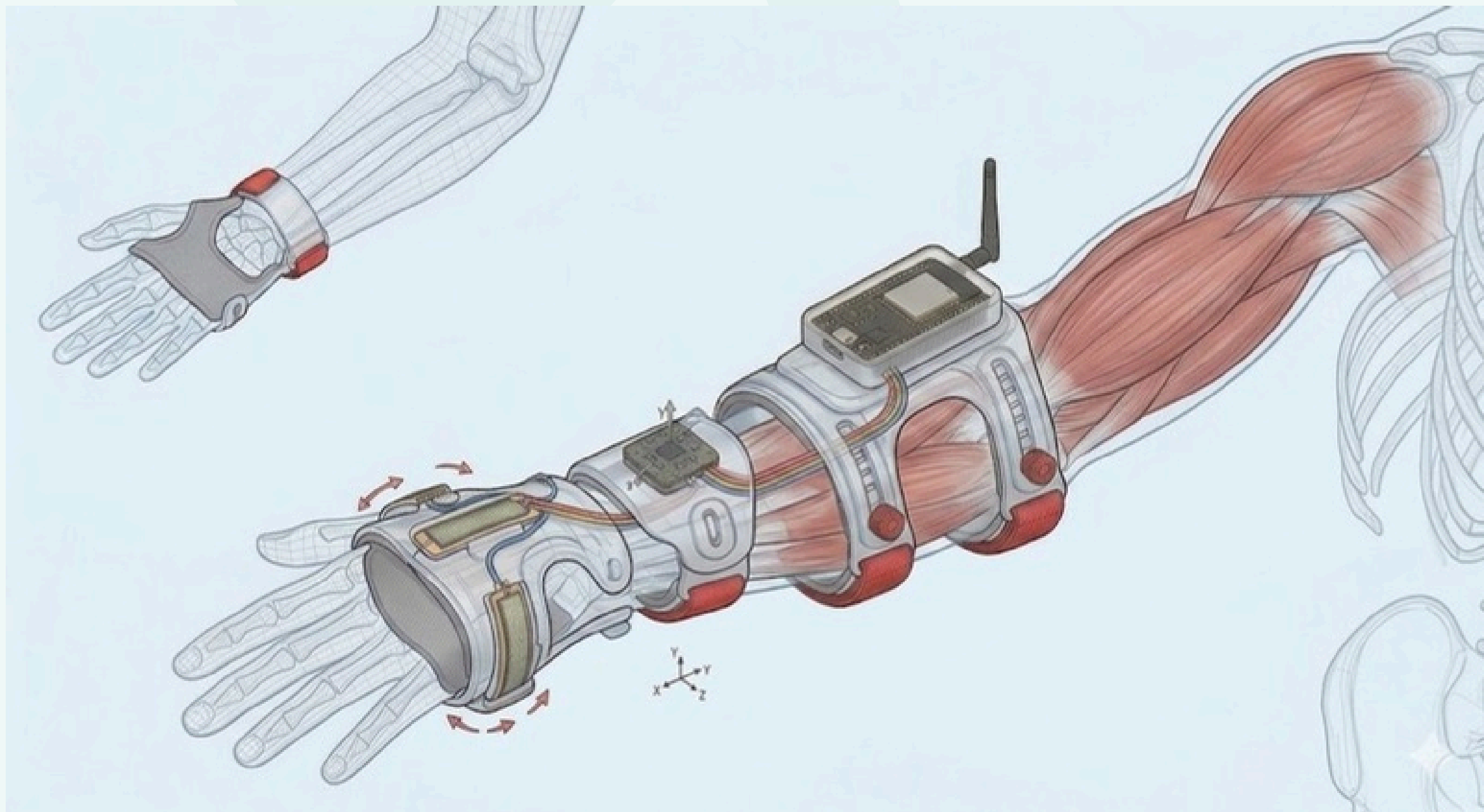


Peces: Los peces no son solo decorativos; actúan como los "targets" u objetivos de la rehabilitación. Su velocidad y trayectoria pueden ajustarse según la dificultad necesaria para el paciente.

Indicador de Objetivo (Nivel 2): Un elemento visual claro (como un icono de pez del color requerido) que le indica al paciente qué movimiento específico debe realizar. Esto integra el entrenamiento cognitivo con la terapia física.



Resultados preliminares



**Thank You for
Joining Us**

