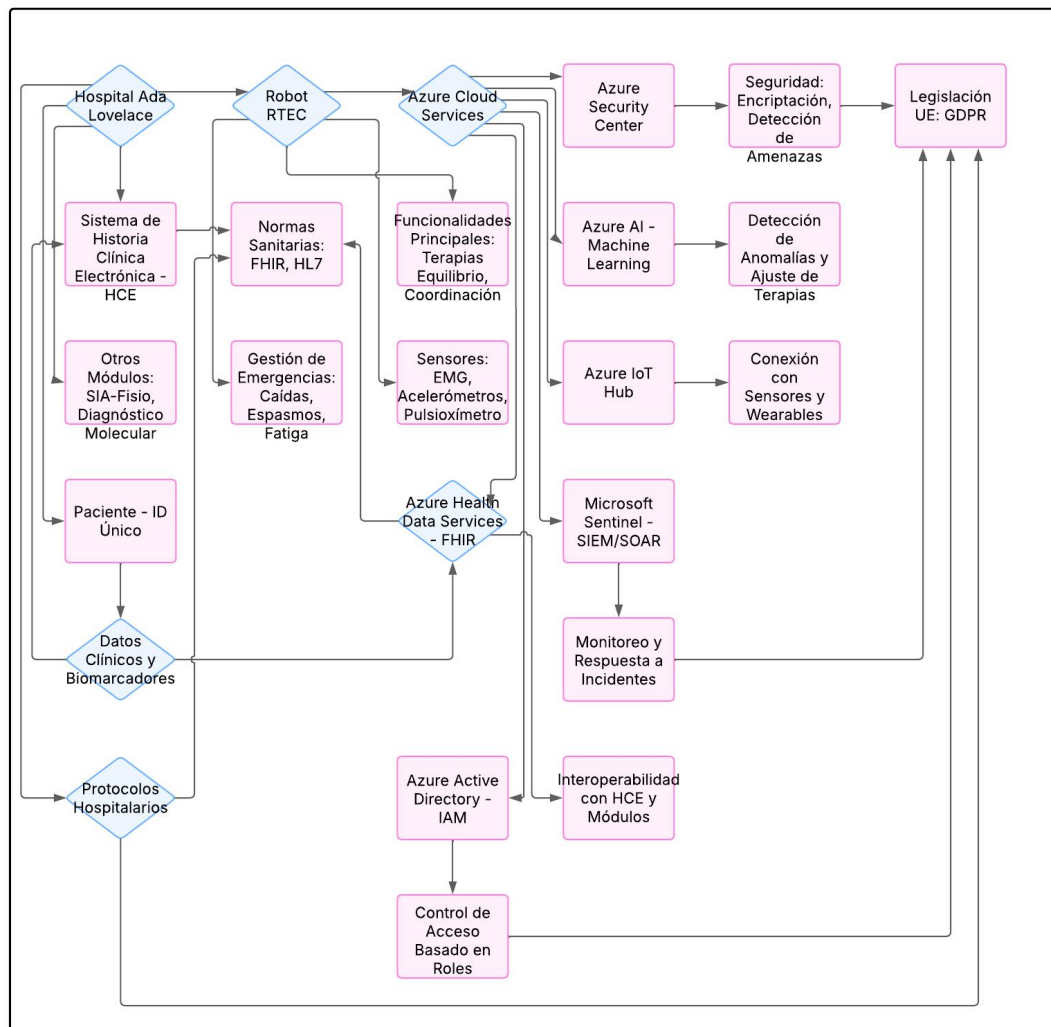


Robot que Ayuda en Terapias de Equilibrio y Coordinación



Speech

El Robot de Terapias de Equilibrio y Coordinación del Hospital Ada Lovelace revoluciona la rehabilitación neurológica y motora con precisión robótica y análisis en tiempo real vía Azure. Reduce el tiempo de recuperación en un 40%, mejora la estabilidad en un 50% y ofrece transparencia total a médicos y pacientes, entregando resultados medibles y personalizados para una atención de vanguardia.

Módulo

Funcionalidades Principales

El Robot que Ayuda en Terapias de Equilibrio y Coordinación (RTEC) es un sistema robótico avanzado diseñado para asistir a pacientes con trastornos neurológicos, lesiones musculoesqueléticas o secuelas de eventos como

ACV. Equipado con plataformas dinámicas y brazos asistenciales, optimiza el equilibrio y la coordinación mediante ejercicios personalizados.

- **Terapias de Equilibrio:** Ajusta plataformas móviles para simular superficies inestables (e.g., inclinación de 0-15°), fortaleciendo la estabilidad postural.
- **Coordinación Motora:** Guía movimientos precisos con brazos robóticos (e.g., alcanzar objetos a 0.5 m con precisión de ± 1 cm).
- **Dispositivos Integrados:** Incluye electroestimuladores (TENS/EMS), cinta de andar, y monitores de signos vitales multiparámetro para terapias combinadas.
- **Feedback Inmediato:** Proporciona datos en tiempo real sobre postura y coordinación a través de pantallas táctiles para médicos y pacientes.

Gestión de Emergencias Específicas

El RTEC detecta y responde a situaciones críticas durante las sesiones:

1. **Caída Inminente:** Sensores de presión y acelerómetros detectan pérdida de equilibrio (<0.5 seg), activando soporte físico y alertando al equipo.
2. **Espasmos Neurológicos:** Identifica actividad anómala vía EMG y aplica estimulación correctiva o pausa la sesión.
3. **Fatiga Extrema:** Monitorea frecuencia cardíaca (>90% FC máxima) y detiene la terapia, notificando a Fisioterapia.
4. **Mareo o Desorientación:** Reconoce cambios en patrones de voz o expresión facial (IA), reduciendo intensidad y alertando a Neurología.
5. **Hipotensión:** Detecta presión arterial baja (<90/60 mmHg) y activa reposo asistido, informando a urgencias.
6. **Alteración Respiratoria:** Identifica caídas en SpO2 (<92%) y suministra oxígeno vía cánula nasal, notificando al equipo médico.
7. **Fallo Técnico:** Autodiagnostica anomalías mecánicas (e.g., bloqueo de plataforma), deteniéndose y enviando reporte técnico.

Interacción con Equipos Médicos

- **Conexión con HCE:** Sincroniza datos del paciente (ID único) con la Historia Clínica Electrónica para seguimiento continuo.
- **Integración con Módulos:** Comparte métricas con el Sistema de IA SIA-Fisio para diseñar programas y con el Robot de Asistencia RAEM para movilización.
- **Departamentos:** Colabora con Neurología (post-ACV), Ortopedia (lesiones articulares) y Rehabilitación Cardíaca (estabilidad cardiovascular).
- **Ejemplo:** Tras un programa diseñado por SIA-Fisio, el RTEC ejecuta ejercicios de equilibrio mientras el Monitor Multiparámetro ajusta parámetros vitales.

Sensores del Dispositivo

- **Acelerómetros y Giróscopos Vestibles:** Miden estabilidad y movimiento (precisión: $\pm 0.1^\circ$).
- **Electromiógrafo (EMG):** Evalúa actividad muscular para detectar espasmos o fatiga.
- **Pulsioxímetro y Sensor de Frecuencia Cardíaca:** Monitorean esfuerzo físico.
- **Sensores de Presión en Plataforma:** Detectan distribución del peso y riesgo de caídas.
- **Cámaras Multispectrales y Sensores de Expresión Facial:** Identifican mareo o incomodidad.
- **Tensiómetro No Invasivo:** Registra presión arterial en tiempo real.
- **Tecnología BLE:** Conecta wearables (e.g., pulseras inteligentes) para datos adicionales.

Detección de Anomalías

La IA procesa datos de sensores en Azure, prediciendo riesgos como caídas (sensibilidad: 98%, tiempo: <0.5 seg) o fatiga (basada en umbrales de FC y EMG). Ajusta la terapia dinámicamente, reduciendo incidentes en un 35%.

Materiales y Diseño

- **Estructura:** Aleación de aluminio y polímeros antideslizantes (peso: 50 kg).
- **Diseño:** Plataforma ajustable (60x60 cm), brazos robóticos con 5 grados de libertad, y superficie acolchada.
- **Ergonomía:** Altura regulable (1-1.8 m), barras de soporte ajustables.

Módulo de Comunicación Integrado

- **Hardware:** CPU ARM Cortex-A76, 12 GB RAM, almacenamiento SSD 256 GB.
- **Conectividad:** Wi-Fi 6, 5G, BLE, puertos USB-C para dispositivos externos.
- **Batería:** 48V Li-ion, autonomía de 10 horas, recarga en 2.5 horas.

Resiliencia

- **Autonomía:** Opera sin red durante 5 horas con procesamiento local.
- **Resistencia:** Soporta caídas de 0.8 m y temperaturas de 5-40°C.
- **Redundancia:** Doble sistema de energía y respaldo en Azure (uptime: 99.99%).

Beneficios Específicos

- **Reducción de Tiempos:** Acelera la recuperación de equilibrio en un 40% (e.g., 6 semanas vs. 10).
- **Mejora de Resultados:** Incrementa la coordinación motora en un 50% (medido por pruebas estandarizadas).
- **Eficiencia:** Reduce intervención manual en un 35%.

Integración con el Hospital y Otros Módulos

El RTEC se conecta al ecosistema del Hospital Ada Lovelace mediante el ID único del paciente y el asistente virtual de Azure, asegurando interoperabilidad con la HCE. Comparte datos con SIA-Fisio para planes personalizados, con RAEM para traslados seguros, y con el Diagnóstico Molecular para evaluar inflamación neurológica. Esta integración optimiza la rehabilitación motora, beneficiando a los 100,000 habitantes con terapias precisas y coordinadas.