

# Resumen de Avances

## - Semana 6

### Sistema de Análisis de Calidad Postural durante la Marcha

Durante esta semana se desarrolló un sistema completo para detectar y cuantificar asimetrías en el movimiento, con alertas basadas en evidencia científica.



# Componentes Clave del Sistema de Análisis

## 1. Funciones Matemáticas de Comparación

Implementamos 4 métricas complementarias para evaluar simetría:

- **Diferencia Absoluta:**  $|Derecha - Izquierda|$  para comparación directa
- **Índice de Simetría (SI):** Normaliza diferencias en porcentaje según Robinson & Smidt (1981)
- **RMSE:** Cuantifica variabilidad a lo largo del tiempo
- **Correlación de Pearson:** Evalúa sincronización bilateral (negativa es normal en marcha)

## 2. Sistema de Alertas Inteligente

Desarrollamos umbrales adaptativos específicos por articulación basados en literatura biomecánica

- **Piernas:** 15-20° (movimiento alternado natural)
- **Brazos:** 40-50° (balanceo amplio es normal)

Las alertas se clasifican automáticamente en:  Normal |  Leve |  Crítico

Se diferencia entre movimientos sincrónicos vs alternados para evitar falsos positivos

## 3. Validación Científica

Todos los umbrales están respaldados por 10 referencias científicas (Herzog 1989, Perry & Burnfield 2010, Winter 2009, entre otros), garantizando que el sistema refleje estándares clínicos reales y no genere alertas críticas para marchas normales.

# Metodología de Implementación

Desarrollamos la clase AsimetriaAnalyzer en Python que procesa los datos de Semana 4, calcula métricas bilaterales, genera reportes automáticos (CSV + texto) y visualizaciones comparativas.

El sistema corrige el problema inicial donde todo se clasificaba como crítico, ahora distingue patrones normales de marcha.

