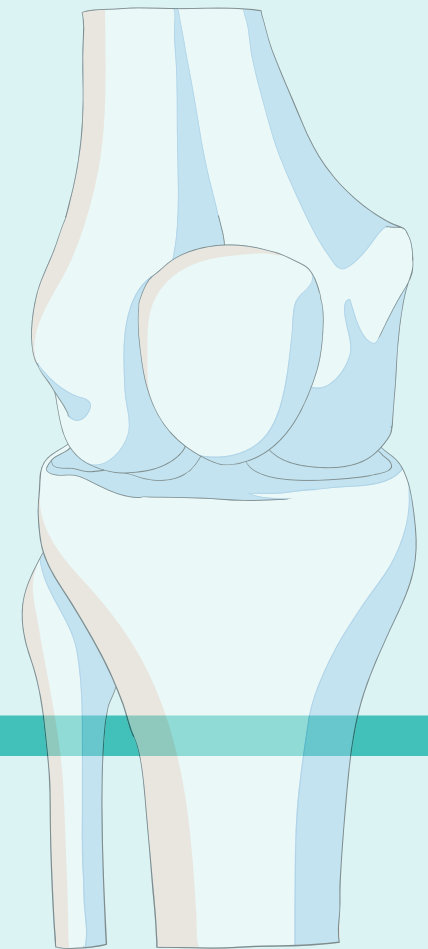




Detección de anomalías de la rodilla humana a partir de datos sEMG desequilibrados



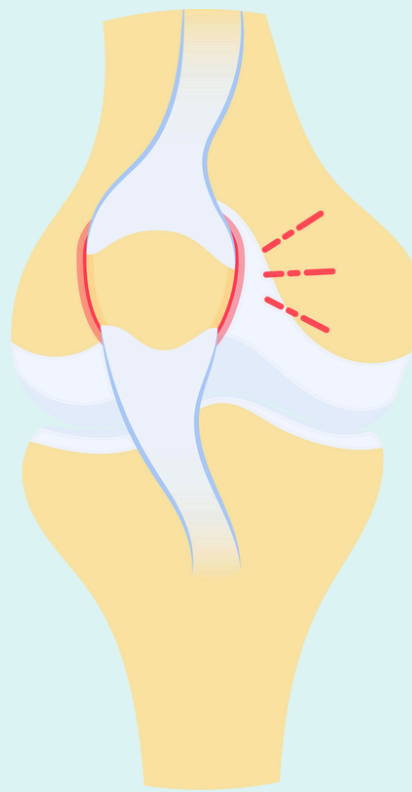


Integrantes:

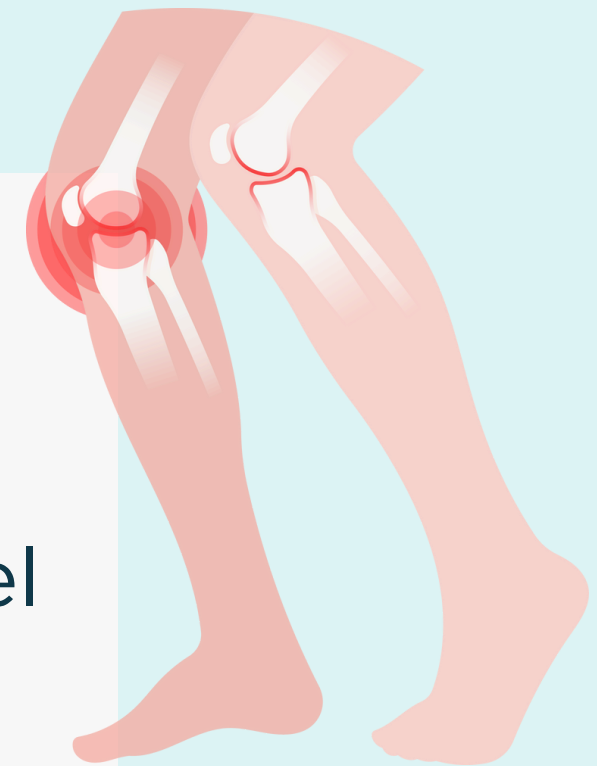
- Italo Alexander Acuña Salas
- Estefany Yamely Valverde Salinas
- Ariana Gabriela Toledo Huapaya
- Martin Elias Pino Aguilar
- Piero Miranda Alvino

Introducción

La rodilla es la articulación más grande y a su vez vulnerable la cual genera una tendencia a sufrir lesiones



Los mayores de 59 años contribuyen al **31.4%** de la **artrosis de rodilla** y 34.0 de la artrosis de cadera según el método GHE 2015. [2]



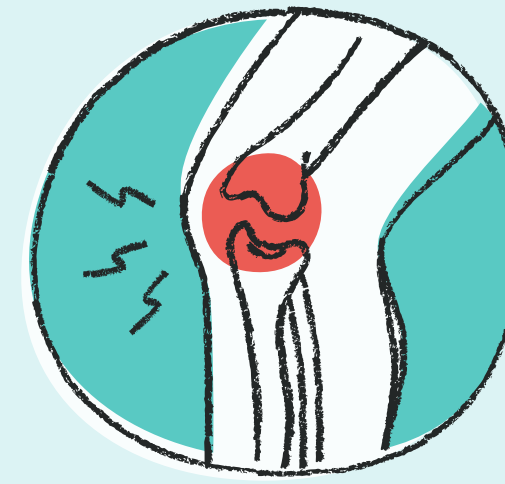
“Por otra parte, un **15%** de la población **trabajadora** y un **20%** de la población que realiza **deporte** sufre algún tipo de lesión de rodilla a lo largo de su vida.”[1]



Se calcula que en el Perú se diagnostican aproximadamente más de **100** nuevos casos de **artritis reumatoide** cada año.[3]

Introducción

- **Sobrepeso**
- Falta de flexibilidad o fuerza muscular
- Determinados **deportes** y ocupaciones.
- **Lesión previa.**
- Enfermedades reumáticas



Factores de riesgo[4]

- Lesiones de menisco
- Lesiones de ligamento
- Artrosis u osteoartrosis
- Artritis
- Quiste de Baker

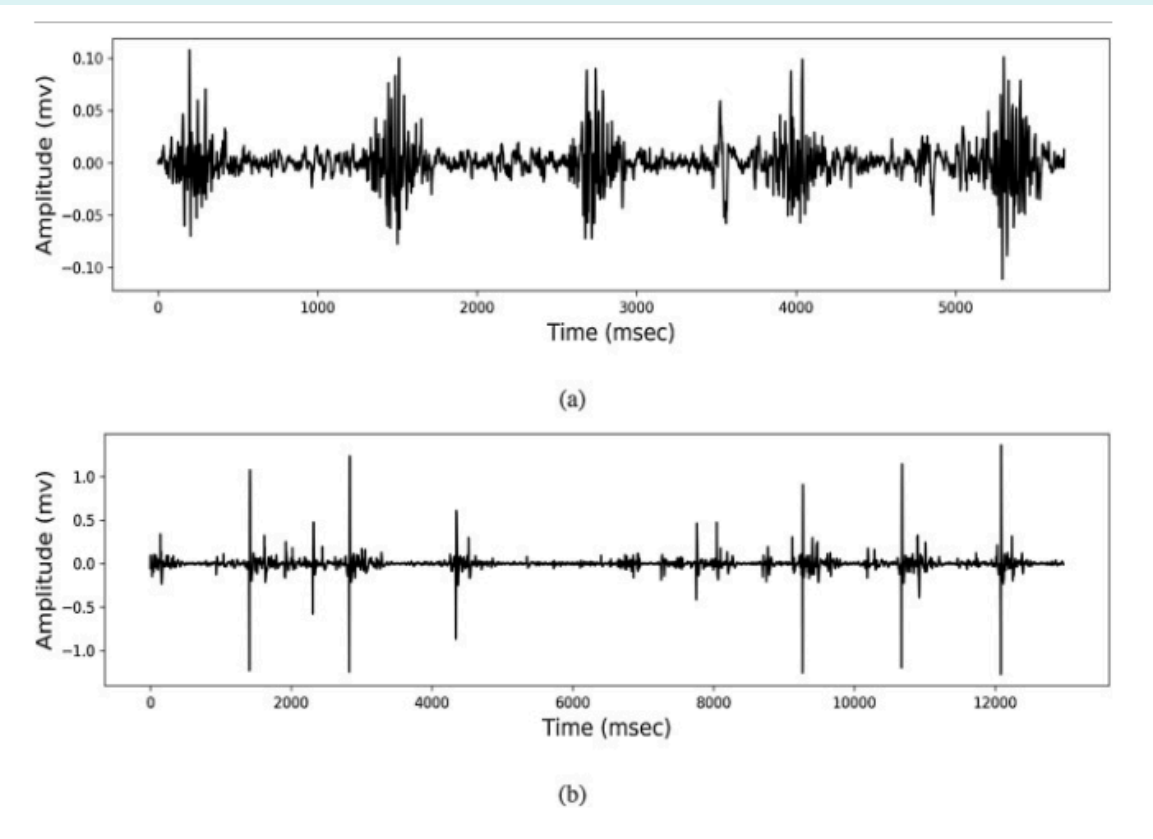
Problemas que pueden afectar a esta articulación[1]



Estado del arte

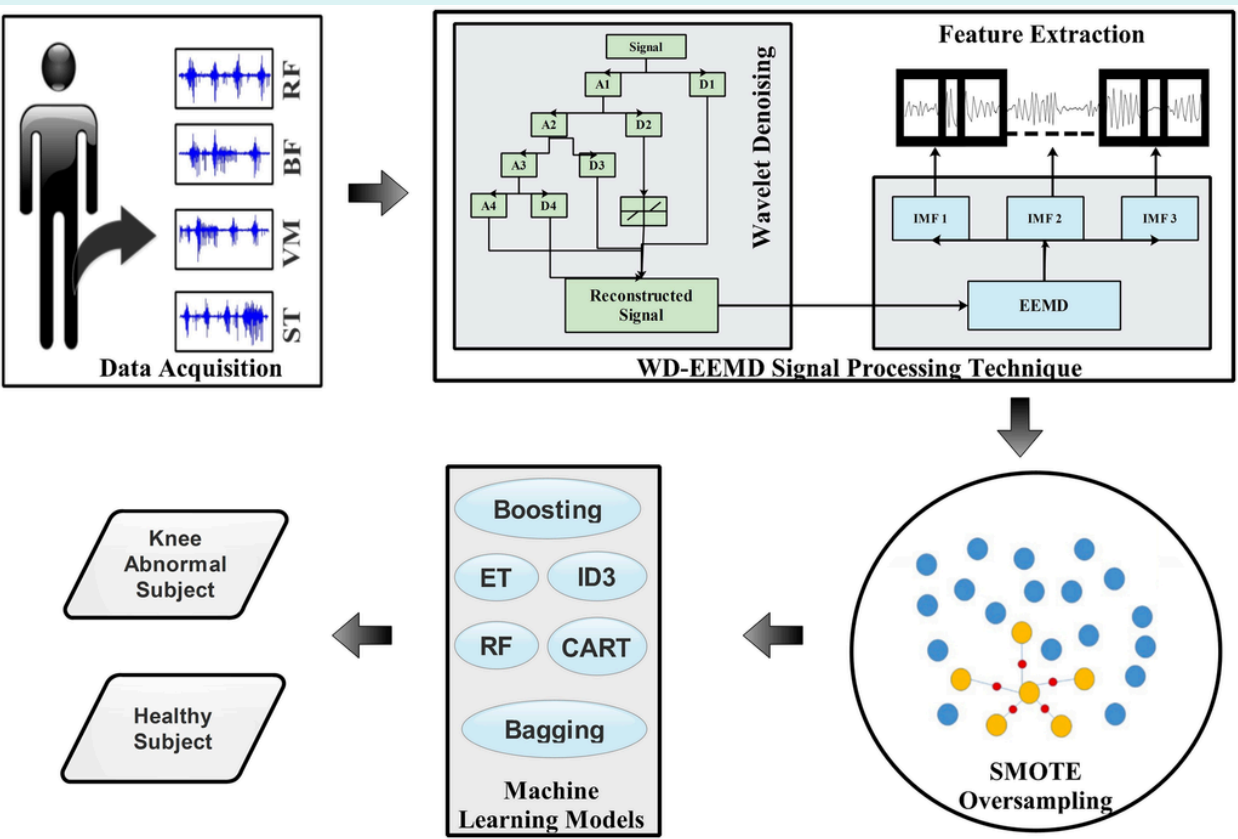
01.

Human knee abnormality detection from imbalanced sEMG data[5]



02.

S-WD-EEMD: A hybrid framework for imbalanced sEMG signal analysis in diagnosis of human knee abnormality [6]



Problemática

Las anomalías de la rodilla son una causa significativa de dolor y limitación funcional tanto en adultos mayores como en personas activas. Según datos de la OMS, los mayores de 59 años representan el 25% de la carga de enfermedad por artrosis de rodilla, mientras que el 15% de la población trabajadora y el 20% de los deportistas sufrirán alguna lesión de rodilla a lo largo de su vida. Además, el método GHE 2015 estima que el 31.4% de los casos de artrosis de rodilla están relacionados con el envejecimiento y desgaste articular. Estas condiciones requieren procesos prolongados de rehabilitación, en los que es esencial un monitoreo preciso de la actividad muscular para lograr una recuperación efectiva.



Propuesta de solución



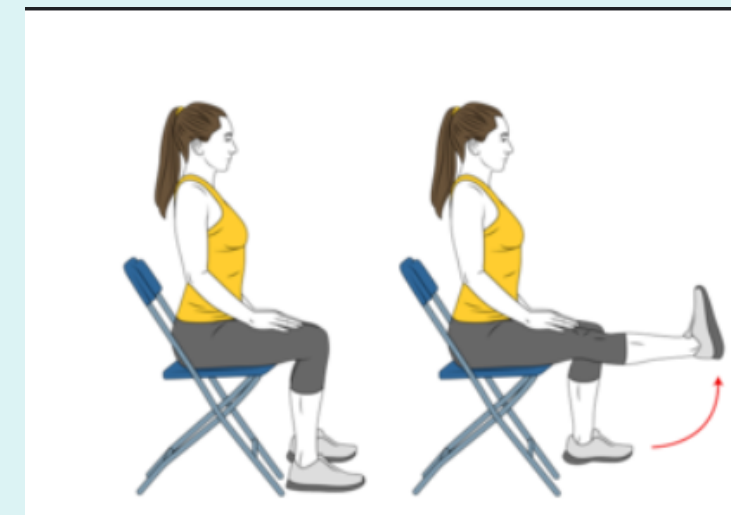
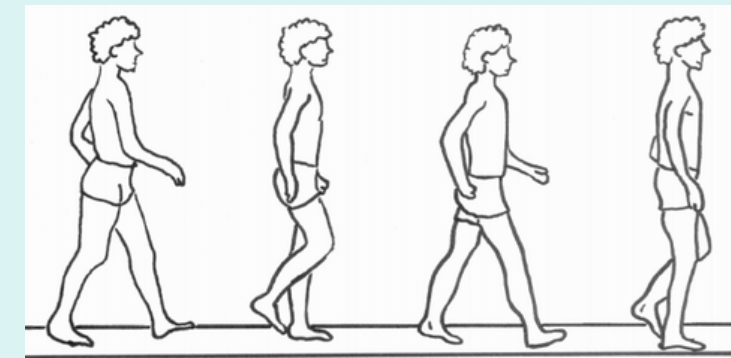
Desarrollar una aplicación dirigida a fisioterapeutas que permita analizar las señales EMG de los músculos relacionados con el movimiento de la rodilla (vasto medial, semitendinoso, bíceps femoral y recto femoral) durante tres movimientos clave: marcha, extensión de la pierna desde una posición sentado y flexión de la pierna en pie.

Estas señales, obtenidas mediante electrodos y un goniómetro en la rodilla (base de datos), serán procesadas utilizando Python, aplicando técnicas de denoising con wavelets y extracción de características en el dominio temporal (como MAV, RMS, cruces por cero, entre otros).

Explicación de la base de datos [7]

La base de datos elegida contiene 11 muestras de personas con alguna anomalía en la rodilla diagnosticada previamente y 11 con normalidad. Estos datos fueron recolectados con el equipo de electromiografía y goniometría Biometrics DataLOG MWX8.

Se sometió a los sujetos a tres movimientos para analizar el comportamiento muscular asociado a la rodilla: marcha, extensión de la pierna sentado y flexión de la pierna en pie. La obtención de las señales se realizó con 4 electrodos situados en los músculos vasto medial, semitendinoso, bíceps femoral y recto femoral. Además el goniómetro fue ubicado en la rodilla.



Explicación de la base de datos [7]

Se utilizó el equipo MWX8 Biometrics, de 8 canales análogos y 4 digitales, de los cuales se usaron 4 para muestreo sEMG y 1 para goniometría. Estos datos se adquirieron directamente al equipo MWX8 en almacenamiento interno con tarjeta microSD y transmitidos al software Datalog a través del adaptador bluetooth. Se utilizó una resolución de 14 bits y frecuencia de muestreo de 1000Hz.



El número total de electrodos es 4, que corresponden a las series en el tiempo uno para cada uno, canal (1 a 4). Cada serie contiene 5 repeticiones de cada movimiento para cada sujeto.

Explicación de la base de datos [7]

La información está organizada de la siguiente manera:

Segmento	Pierna				
Canal	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5
Músculo	RF	BF	VM	ST	FX
Columna	0	1	2	3	4

Segmento: define la parte del cuerpo donde se toman los datos.

Canal: corresponde al electrodo fijado a un músculo.

Músculo: corresponde al músculo sujeto a medición.

RF: Recto Femoral.

BF: Bíceps Femoral.

VM: Vasto Medial.

ST: Semitendinoso.

FX: Flexión en la rodilla.



UCI Machine Learning Repository

Discover datasets around the world!

ics.uci.edu

Bibliografías

- [1]C. Cinfasalud, “Rodillas: consejos y cuidados para mantenerlas sanas,” Cinfasalud, 2024. [Online]. Available: <https://cinfasalud.cinfa.com/p/rodillas/>. [Accessed: 08-Sep-2024].
- [2]Ministerio de Salud del Perú, “Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Artrosis,” Ministerio de Salud, Resolución Directoral N° 267, 2024. [Online]. Available: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2661693/RD%20267-GPC%20DXyTTO%20ARTROSIS.pdf.pdf>. [Accessed: 08-Sep-2024].
- [3]Ministerio de Salud del Perú, “Se estima que en el Perú cada año se diagnostican más de 100 casos nuevos de artritis reumatoidea,” MINSA, 2020. [Online]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/27840-se-estima-que-en-el-peru-cada-ano-se-diagnostican-mas-de-100-casos-nuevos-de-artritis-reumatoidea>. [Accessed: 08-Sep-2024].
- [4]Mayo Clinic, “Dolor de rodilla: Síntomas y causas,” Mayo Clinic, 2023. [Online]. Available: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/knee-pain/symptoms-causes/syc-20350849>. [Accessed: 08-Sep-2024].
- [5] A. Vijayvargiya, C. Prakash, R. Kumar, S. Bansal, y J. M. R. S. Tavares, "Human knee abnormality detection from imbalanced sEMG data," Biomedical Signal Processing and Control, vol. 66, p. 102406, 2021. DOI: 10.1016/j.bspc.2021.102406.
- [6]A. Vijayvargiya, A. Sinha, N. Gehlot, A. Jena, R. Kumar, y K. Moran, "S-WD-EEMD: A hybrid framework for imbalanced sEMG signal analysis in diagnosis of human knee abnormality," PLoS ONE, vol. 19, no. 5, p. e0301263, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0301263.
- [7] O. Sanchez and J. Sotelo. "EMG dataset in Lower Limb," UCI Machine Learning Repository, 2014. [Online]. Available: <https://doi.org/10.24432/C5ZW3P>.

¡Gracias!

