



ECG SIGNAL PROCESSING AND FEATURE EXTRACTION TO VALIDATE FEATURE SIGNIFICANCE FOR ARRHYTHMIA DETECTION

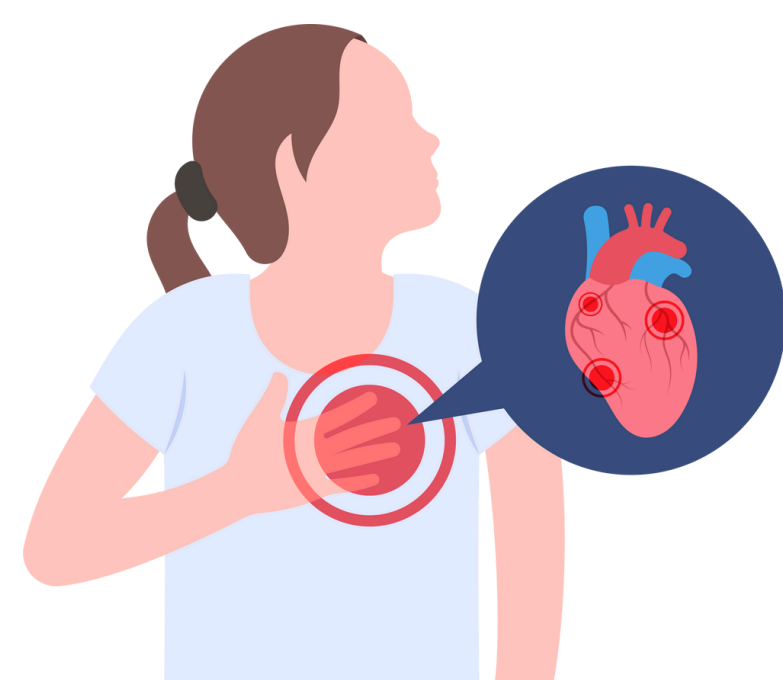
De Moura Mendoza, John Marshello; Espinoza Quispe, Ana Lucia; Flores Pérez, María Alejandra; Zavaleta Cavero, Juan Arturo

INTRODUCCIÓN

Las **arritmias** son alteraciones del ritmo cardíaco, entre ellas, la **fibrilación auricular** es la más frecuente [1,2]. Entre el 35% y el 50% de los **pacientes postoperatorios** experimentan arritmias, especialmente durante la primera semana tras la cirugía [3,4]. En **Perú**, el monitoreo postoperatorio es deficiente, lo que lleva al desarrollo de patologías cardíacas más graves [5]. Las áreas rurales se ven más afectadas, con un monitoreo insuficiente debido a la falta de personal de salud [6].

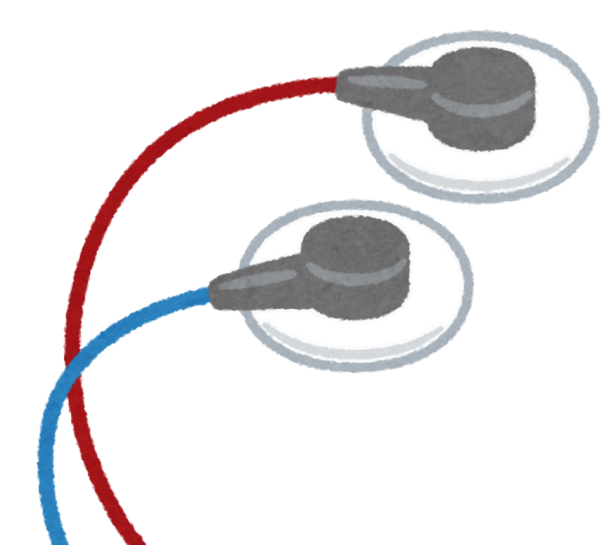
5 enfermeras para el cuidado/monitoreo
de 18 pacientes postoperatorios [5]

PROBLEMÁTICA



En áreas rurales del Perú, la falta de un monitoreo adecuado de arritmias cardíacas en pacientes postoperatorios incrementa el riesgo de pasar por alto complicaciones cardíacas graves y retrasa su detección.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN



1. MONITOREO DE
ACTIVIDAD
CARDIACA (ECG)

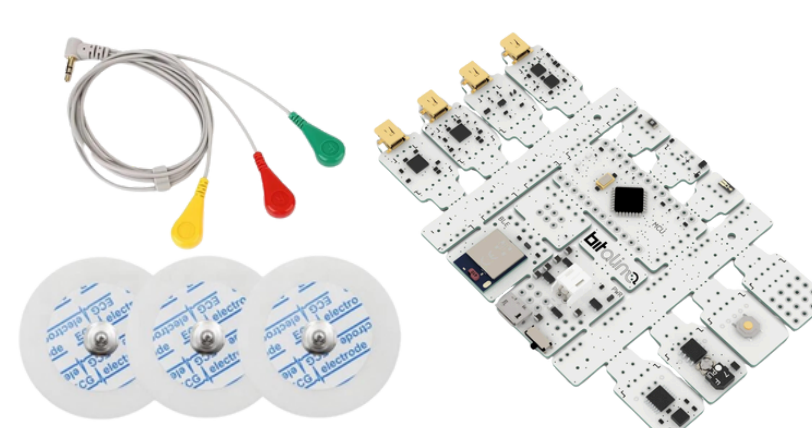


2. DETECCIÓN DE
ARRITMIAS

- Fibrilación Auricular
- Taquicardia Sinusal
- Bradicardia Sinusal
- Ritmo Normal

METODOLOGÍA

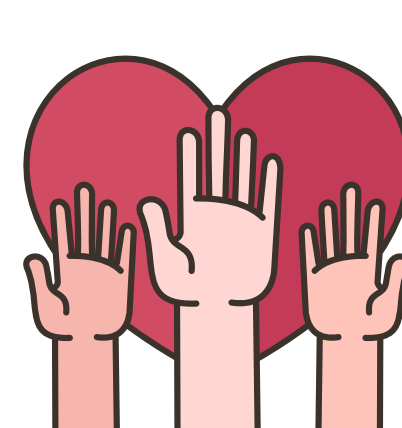
1 MATERIALES



Kit BiTALINO



Software



Voluntarios



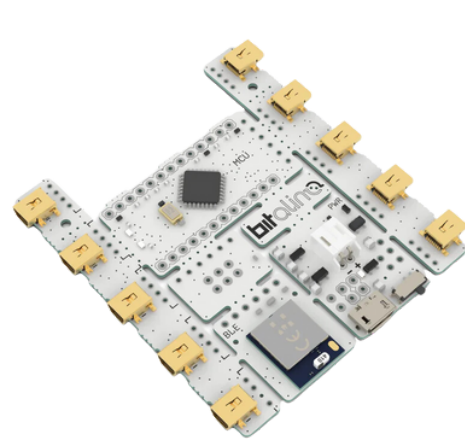
Base de datos

2 PROTOCOLO DE MEDICIÓN

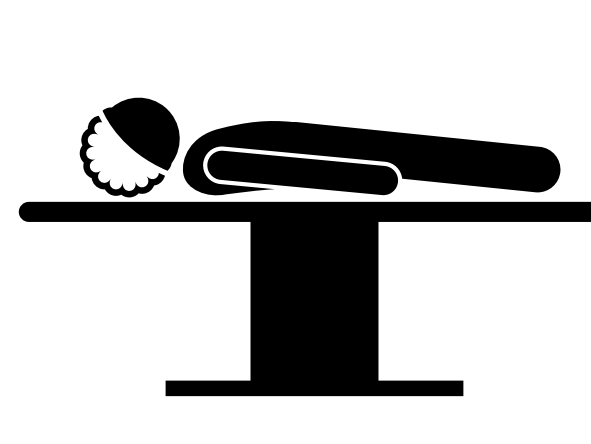
1. Información y
consentimiento



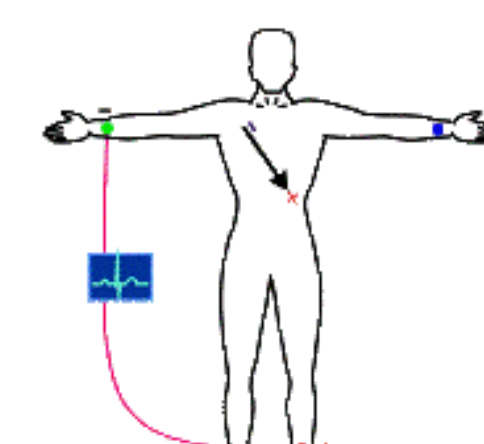
2. Preparación
del BiTALINO



3. Posicionamiento
del paciente



4. Colocación de
electrodos



5. Adquisición de
datos

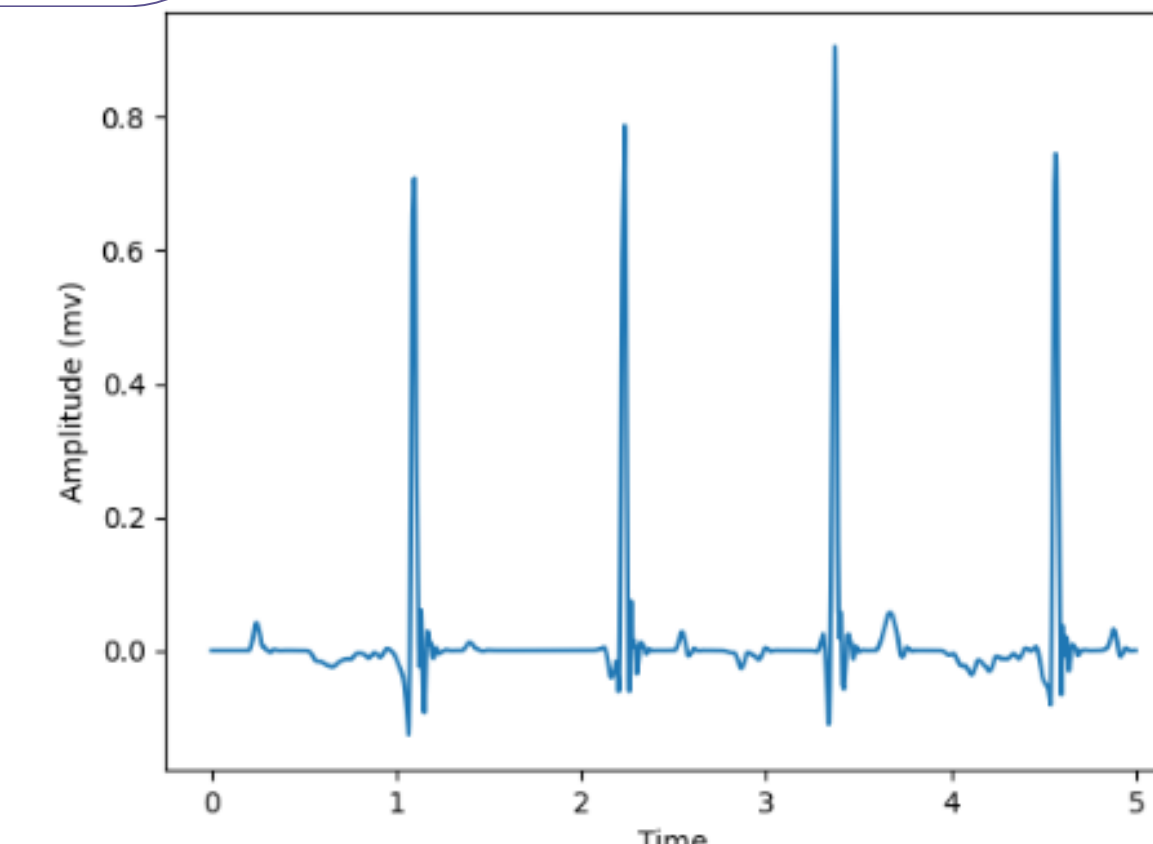


PROCESAMIENTO DE LA SEÑAL

1 FILTRADO

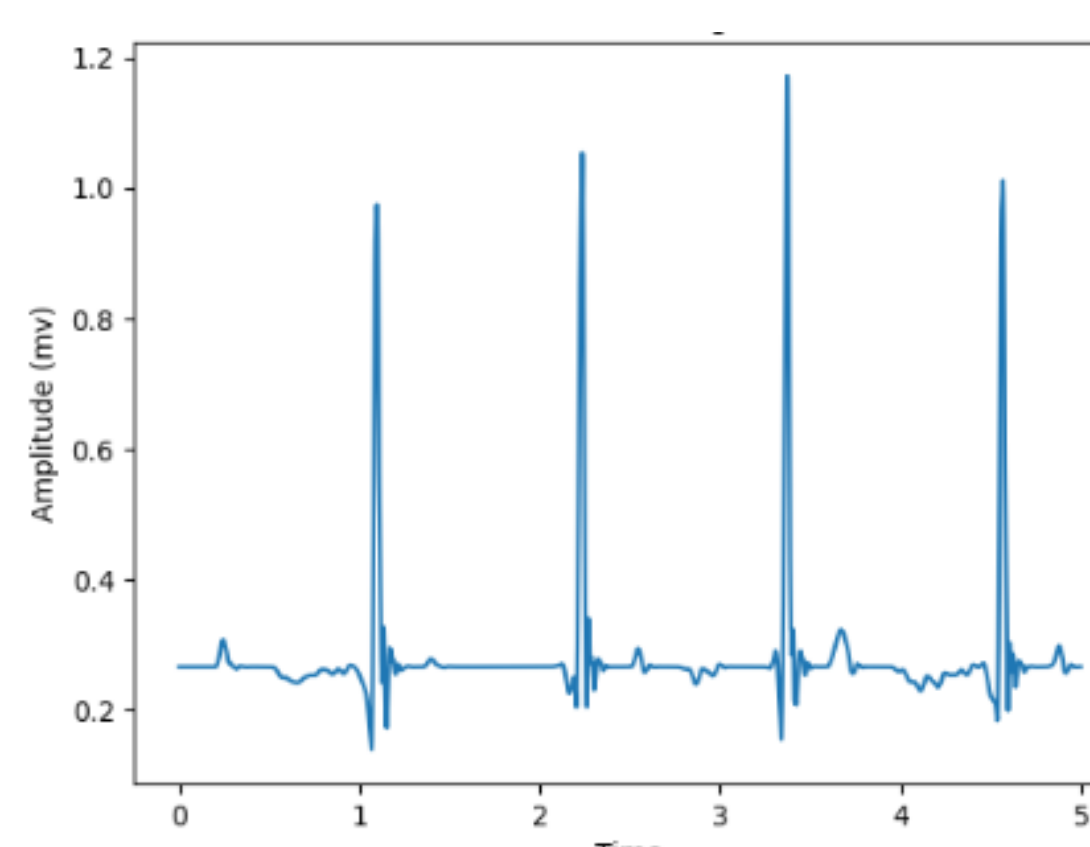
Transforma
da Discreta
de Wavelet

- DWT: dB4
- Niveles: 4
- Umbral: 0.2
- Modo: Suave



2 NORMALIZACIÓN

$$f(t) = f(t) - \frac{\min(t)}{\max(t)} - \min(t)$$



3 SEGMENTACIÓN

Ventana de 5 segundos



Extracción de
características

Medidas de variabilidad del
ritmo cardíaco

RESULTADOS

ANÁLISIS ESTADÍSTICO - PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS

Los resultados demostraron consistentemente diferencias significativas en todas las medidas de HRV entre los grupos de ritmo normal y cada tipo de arritmia estudiada

Row mean - Col mean	Fibrilacion auricular	Bradicardia	Ritmo normal
Bradicardia	-3.93e+01 0.00		
Ritmo normal	-9.69 0.00	29.65 0.00	
Taquicardia	26.19 0.00	65.54 0.00	35.88 0.00

← MEAN RR

Row mean - Col mean	Fibrilacion auricular	Bradicardia	Ritmo normal
Bradicardia	16.26 0.00		
Ritmo normal	39.85 0.00	23.59 0.00	
Taquicardia	48.69 0.00	32.44 0.00	8.84 0.00

← SDRR

Row mean - Col mean	Fibrilacion auricular	Bradicardia	Ritmo normal
Bradicardia	13.80 0.00		
Ritmo normal	36.66 0.00	22.86 0.00	
Taquicardia	46.09 0.00	32.29 0.00	9.43 0.00

← RMSSD

Row mean - Col mean	Fibrilacion auricular	Bradicardia	Ritmo normal
Bradicardia	38.01 0.00		
Ritmo normal	53.86 0.00	15.85 0.00	
Taquicardia	52.77 0.00	14.76 0.00	-1.09 0.83

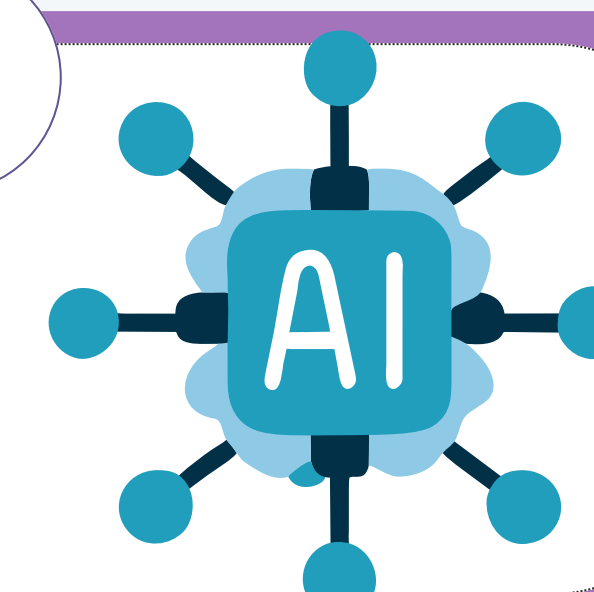
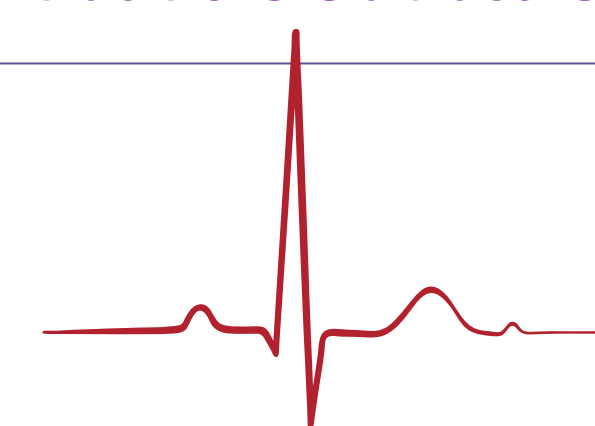
← NN50

Row mean - Col mean	Fibrilacion auricular	Bradicardia	Ritmo normal
Bradicardia	33.27 0.00		
Ritmo normal	54.05 0.00	20.79 0.00	
Taquicardia	52.90 0.00	19.63 0.00	-1.16 0.74

← PNN50

CONCLUSIONES

- Las medidas de HVR son lo suficientemente significativos para discriminar entre ritmos cardíacos.
- El parámetro pNN50 no sería apropiado para diferenciar entre Taquicardia Sinusal y el Ritmo Normal.
- Es posible desarrollar un modelo de inteligencia artificial (IA) en base a estos parámetros.



REFERENCIAS

- [1] "Arrhythmias - What Is an Arrhythmia?" NHLBI, NIH, Mar. 2022.
- [2] S. S. Mahmood, D. Levy, R. S. Vasan, y T. J. Wang, "The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective", Lancet, vol. 383, núm. 9921, pp. 999-1008, 2014.
- [3] G. O. González Kadashinskaja, L. M. Bello Carrasco, y D. A. Anchundia Alvia, "Cirugía cardíaca, complicaciones inmediatas post operatorias", Universidad y Sociedad, vol. 12, núm. 2, pp. 293-300, 2020.
- [4] A. R. Alconero Camarero, M. Carrera López, C. Muñoz García, I. Novo Robledo, y G. Saiz Fernández, "Análisis de las arritmias en el postoperatorio inmediato de cirugía cardiovascular", Enferm. Intensiva, vol. 16, núm. 3, pp. 110-118, 2021.
- [5] J. G. Cobenías, "CUIDADO DE ENFERMERÍA AL PACIENTE POSTOPERADO INMEDIATO", Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú, 2021.
- [6] A. E. Oyola García, «Desigualdad en la distribución de médicos en el Perú», Revista Cubana de Salud Pública, vol. 47, n.o 1, mar. 2021. Accedido: 4 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-34662021000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- [7] N. Li, L. Zhu, W. Ma, Y. Wang, F. He, A. Zheng, and X. Zhang, "The Identification of ECG Signals Using WT-UKF and IPSO-SVM," Sensors (Basel, Switzerland), vol. 22, p. 1962, Mar. 2022

DATOS DE CONTACTO

John Marshello De Moura
Mendoza
Correo electrónico:
john.de.moura@upch.pe