

# **COMPARACIÓN DE MEDIAS DE PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS EN JOVENES ESTUDIANTES DE LA UPCH BASADO EN SU IMC**

**CURSO:** INTRODUCCIÓN A SEÑALES BIOMÉDICAS

## **INTEGRANTES:**

ASHLEY ESTEFANIA BRAVO BRAVO

KEVIN ALEXIS PALOMINO DIAZ

LEONARDO NICOLAS ZUÑIGA DOMINGUEZ

# INTRODUCCIÓN



El índice de masa corporal es un parámetro que mide la cantidad de grasa en una persona a través de la proporción entre su masa y el cuadrado de su altura lo cual nos da un indicador ampliamente aceptado del grado de obesidad o desnutrición de una persona [1].

BMI	Nutritional status
Below 18.5	Underweight
18.5–24.9	Normal weight
25.0–29.9	Pre-obesity
30.0–34.9	Obesity class I
35.0–39.9	Obesity class II
Above 40	Obesity class III

Tabla 1. Clasificación del estado nutricional de una persona según la OMS [2]

REVIEW article

Front. Endocrinol., 05 September 2021

Sec. Obesity

Volume 12 - 2021 | <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706978>

## Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics



Xihua Lin



Hong Li\*

Department of Endocrinology, Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou, China

Obesity is a complex multifactorial disease that accumulated excess body fat leads to negative effects on health. Obesity continues to accelerate resulting in an unprecedented epidemic that shows no significant signs of slowing down any time soon. Raised body mass index (BMI) is a risk factor for noncommunicable diseases such as diabetes, cardiovascular diseases, and musculoskeletal disorders, resulting in dramatic decrease of life quality and expectancy. The main cause of obesity is long-term energy imbalance between consumed calories and expended calories. Here, we explore the biological mechanisms of obesity with the aim of providing actionable treatment strategies to achieve a healthy body weight from nature to nurture. This review summarizes the global trends in obesity with a special focus on the pathogenesis of obesity from genetic factors to epigenetic factors, from social environmental factors to microenvironment factors. Against this background, we discuss several possible intervention strategies to minimize BMI.

*Revisión de la epidemiología, fisiopatología y enfermedades vinculadas a la obesidad [3]*

De acuerdo al artículo, la aparición de enfermedades cardiovasculares, renales, metabólicas, entre otras, se encuentra altamente influenciada por el desarrollo de obesidad [3].

# IMC EN POBLACIÓN DE ESTUDIANTES UPCH

## Sobrepeso, obesidad y actividad física en estudiantes de enfermería pregrado de una universidad privada 2017

<https://doi.org/10.37551/S2254-28842020018>

**Luis Huaman-Carhuas**

[luis.huaman.c@upch.pe](mailto:luis.huaman.c@upch.pe) (Contacto principal)

Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. Perú, Servicio de Nefrología, Hospital Nacional

Alberto Sabogal Sologuren. Callao. Perú.

<https://orcid.org/0000-0002-9463-6194>

**Nidia Bolaños-Sotomayor**

Profesor de la Facultad de Enfermería. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima. Servicio de Nefrología. Hospital Militar Central. Lima. Perú

<https://orcid.org/0000-0002-9364-677X>



### Resumen

**Introducción:** La obesidad es un factor de riesgo directo para la aparición y desarrollo de patologías crónicas no transmisibles, como la diabetes, hipertensión, enfermedad renal y cardiovascular. El sobrepeso y obesidad están relacionados entre otros factores a la inactividad física en los diferentes grupos etáreos, lo cual genera un problema de salud pública que requiere atención oportuna y estrategias de prevención y control en la población. **Objetivos:** Determinar el sobrepeso, obesidad y su relación con la actividad física, en los estudiantes de enfermería pre grado de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2017. **Material y Método:** Estudio descriptivo transversal y analítico, con una muestra aleatoria extraída de 198 alumnos, a quienes se les aplicó el instrumento validado Cuestionario Internacional de Actividad Física, previamente se tomaron medidas de peso, talla y calculó el Índice de

*Estudio descriptivo de la prevalencia de sobrepeso, obesidad y actividad física en estudiantes de enfermería de la UPCH en el año 2017 [6]*

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN IMC					
Sexo	Desnutrición	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	Total
Femenino	2 (1,4%)	71 (50%)	40 (28,2%)	17 (12%)	130 (91,6%)
Masculino	0	4 (2,8%)	5 (3,5%)	3 (2,1%)	12 (8,4%)
<b>Total</b>	<b>2 (1,4%)</b>	<b>75 (52,8%)</b>	<b>45 (31,7%)</b>	<b>20 (14,1%)</b>	<b>142 (100%)</b>

*Tabla 2. Valores de IMC de los estudiantes agrupados por sexo [6]*

# OBJETIVO

Comparar las medias de parámetros electrocardiográficos en poblaciones de estudiantes universitarios de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con peso normal y sobrepeso basado en su índice de masa corporal (IMC)

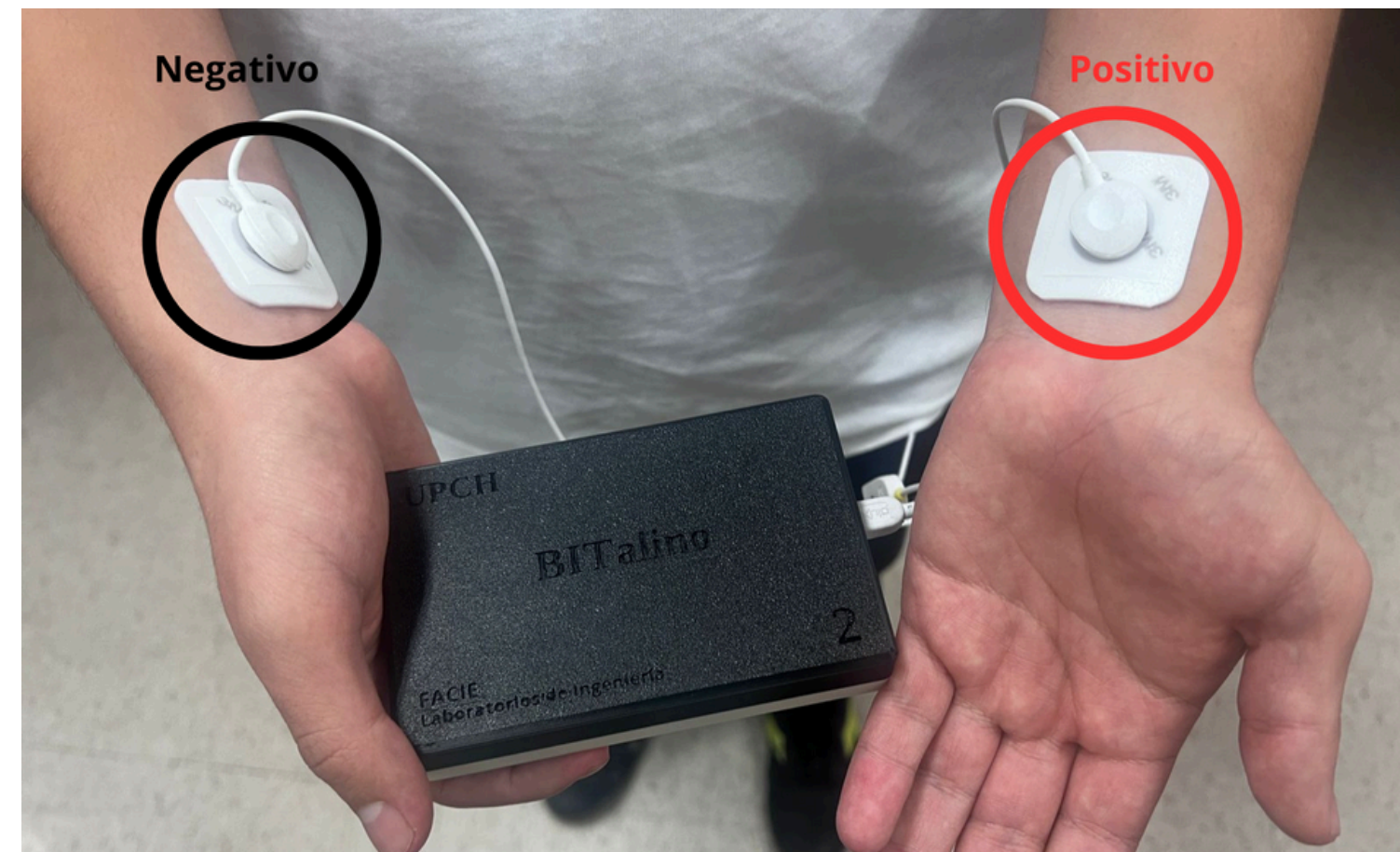




# ADQUISICIÓN DE LA SEÑALES

IMC de participantes

- **1 - IMC: 21.78**
- **2 - IMC: 23.59**
- **3 - IMC: 26.26**
- **4 - IMC: 27.8**



Posicionamiento de electrodos

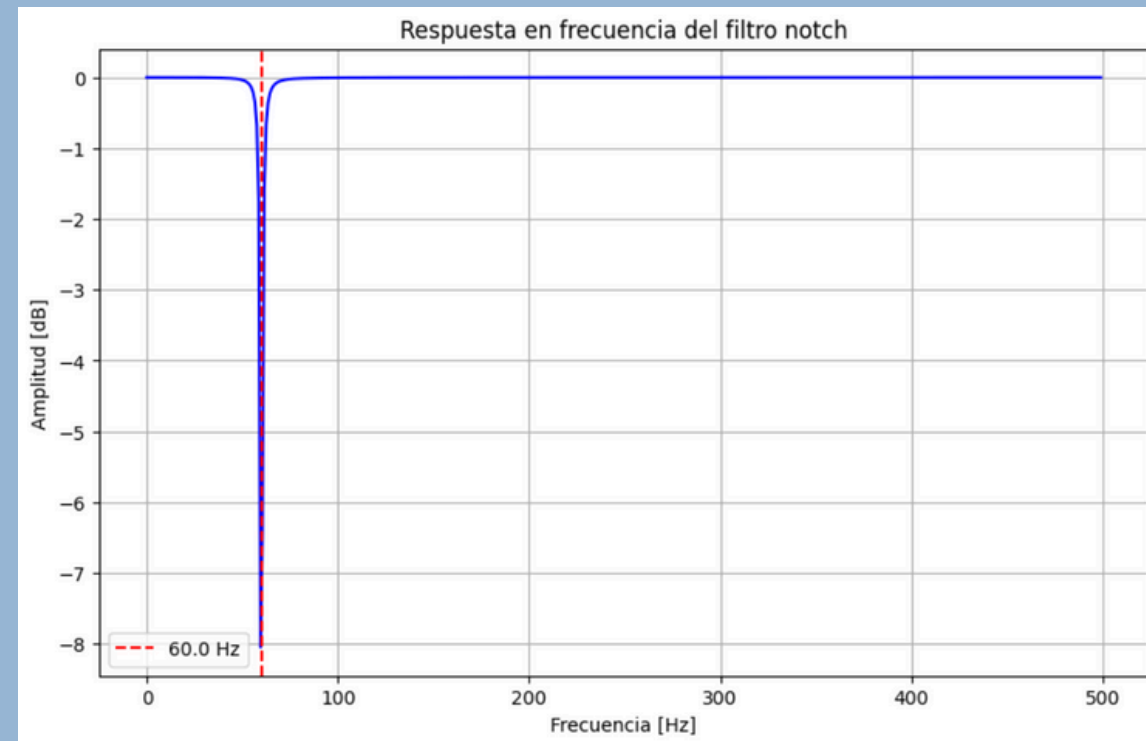
# PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE SEÑALES

**Maniobra de Valsalva:** El participante realiza la maniobra de valsalva durante 15 segundos. Se registra el ECG durante la maniobra y por 15 segundos después de liberar la presión.

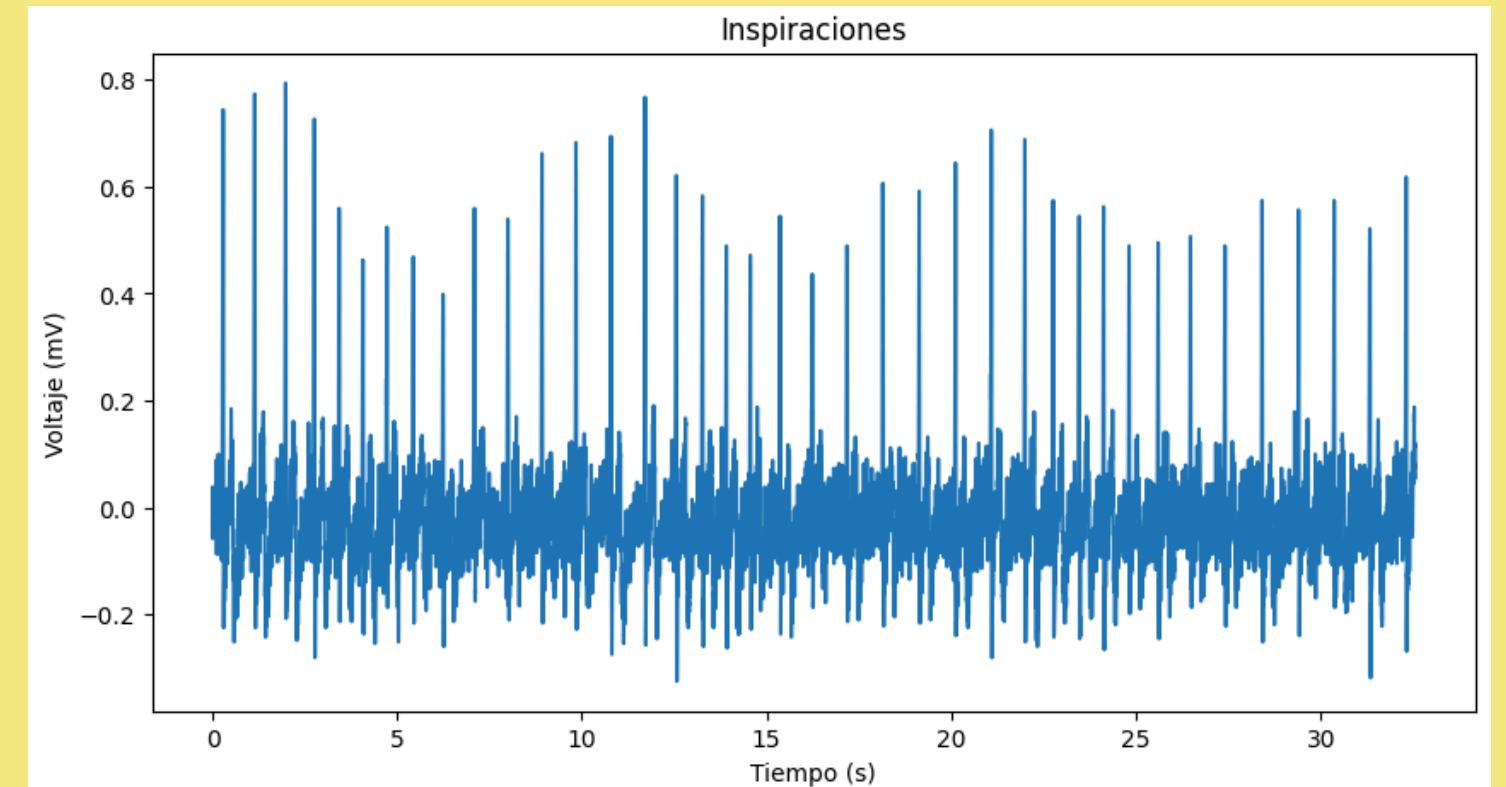


# PREPROCESAMIENTO

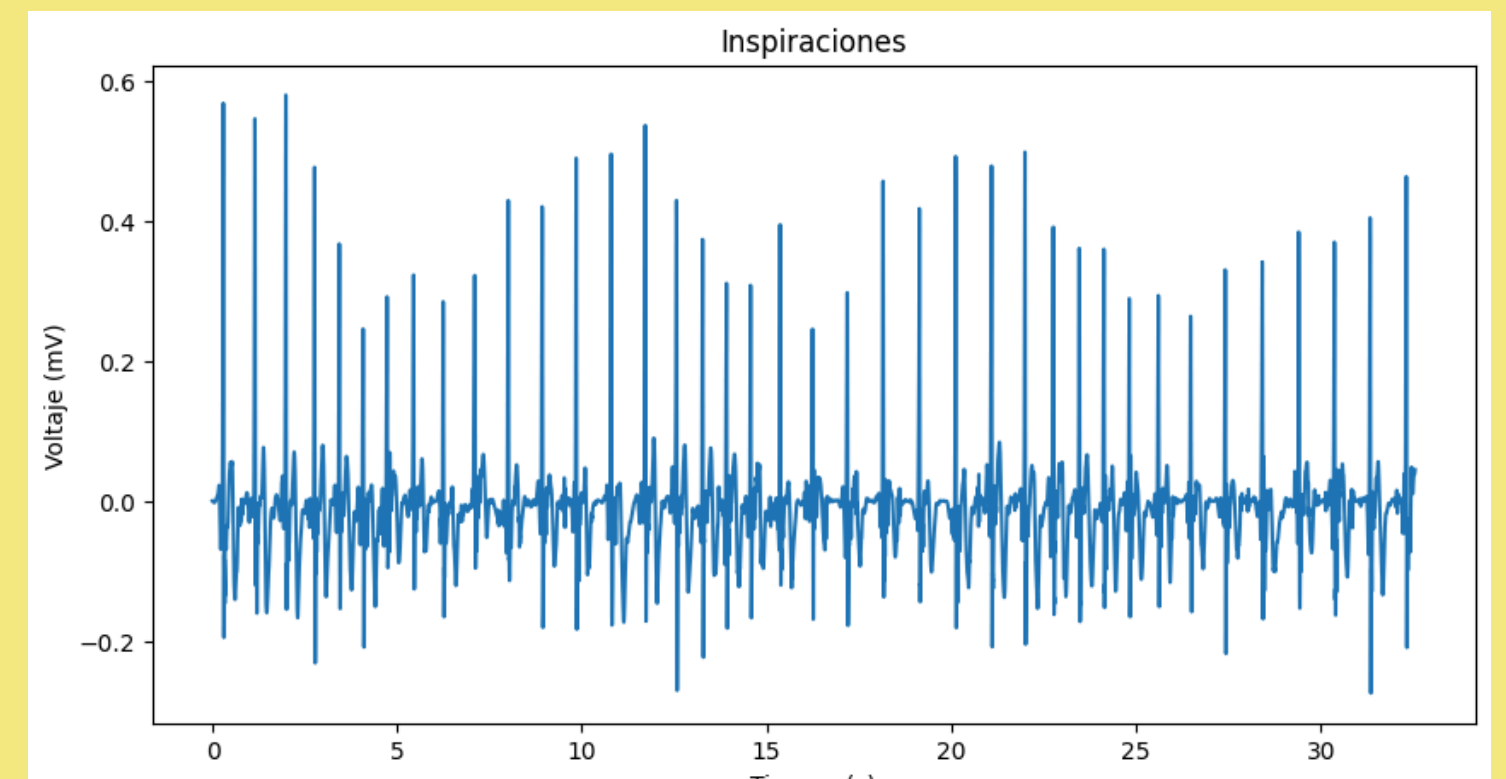
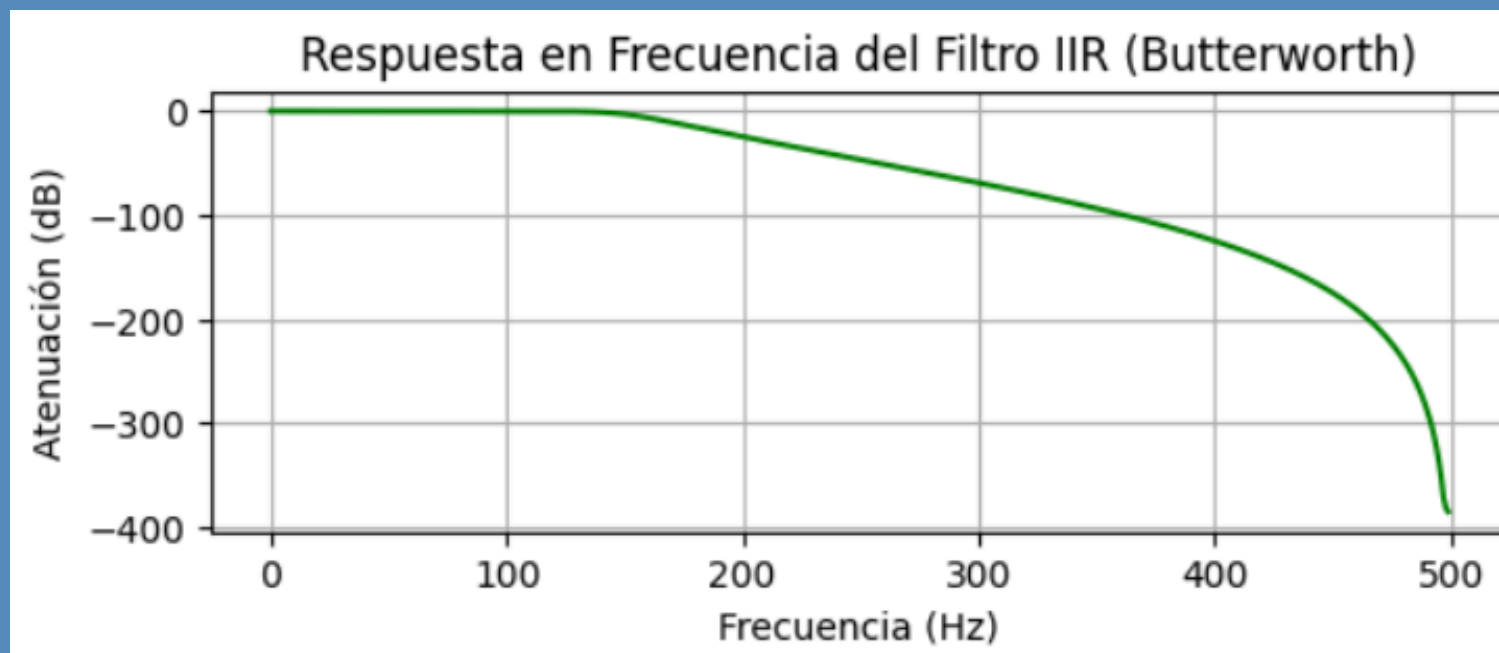
## FILTRO NOTCH



## FILTRADO POR DWT (DB6)

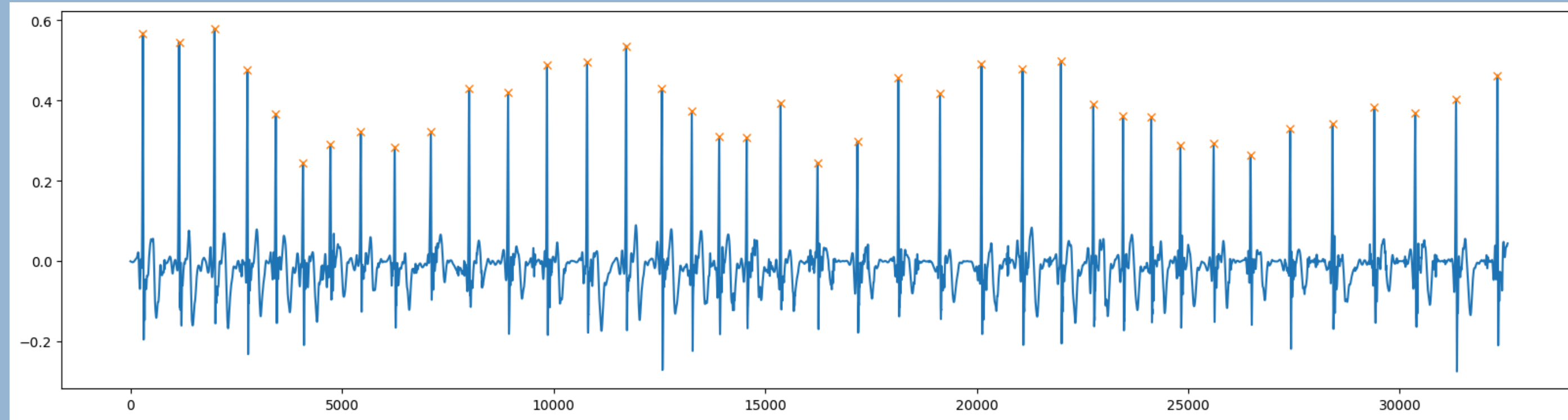


## FILTRO PASABAJO

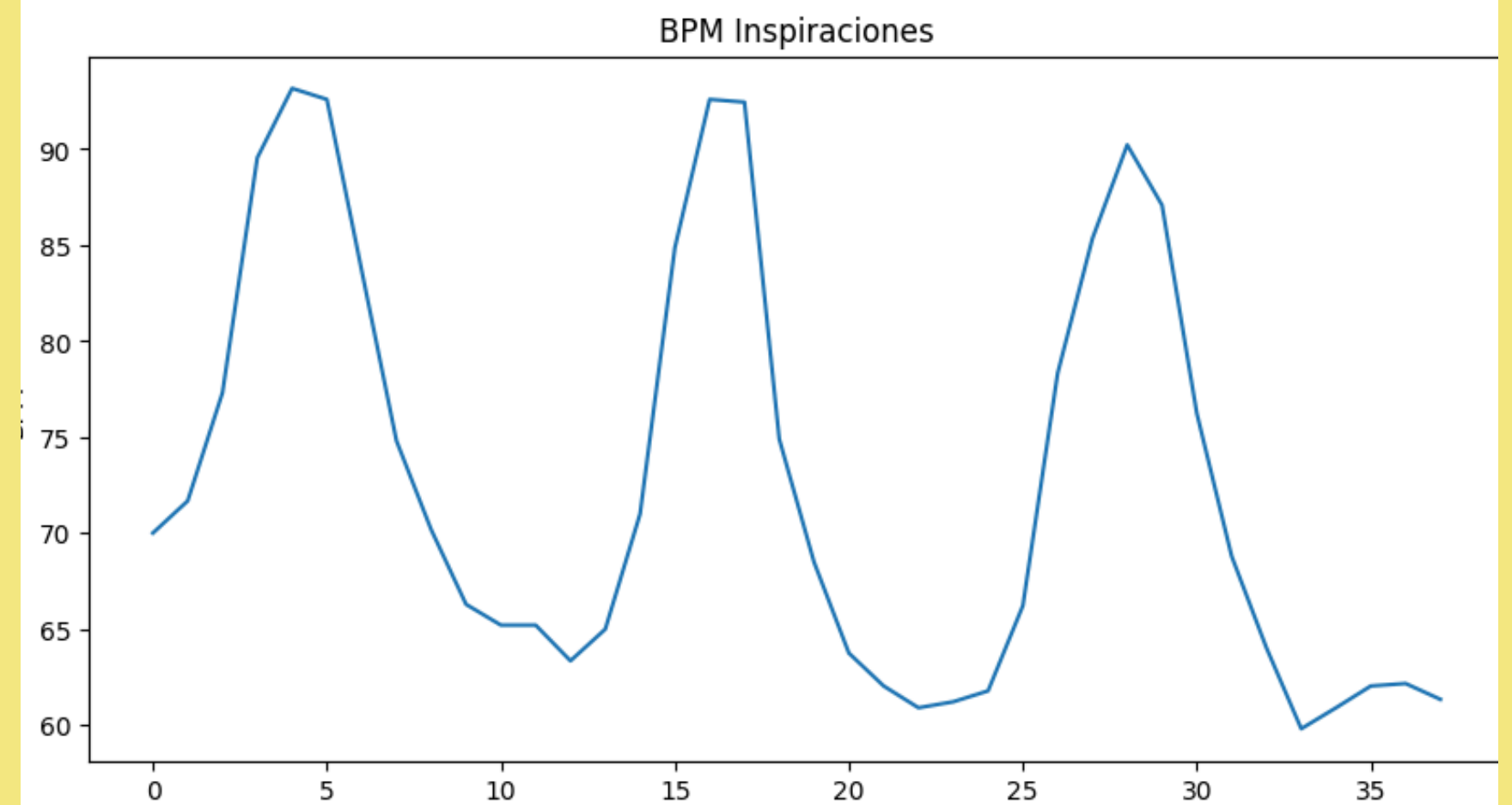


# PROCESAMIENTO

INTERVALOS RR

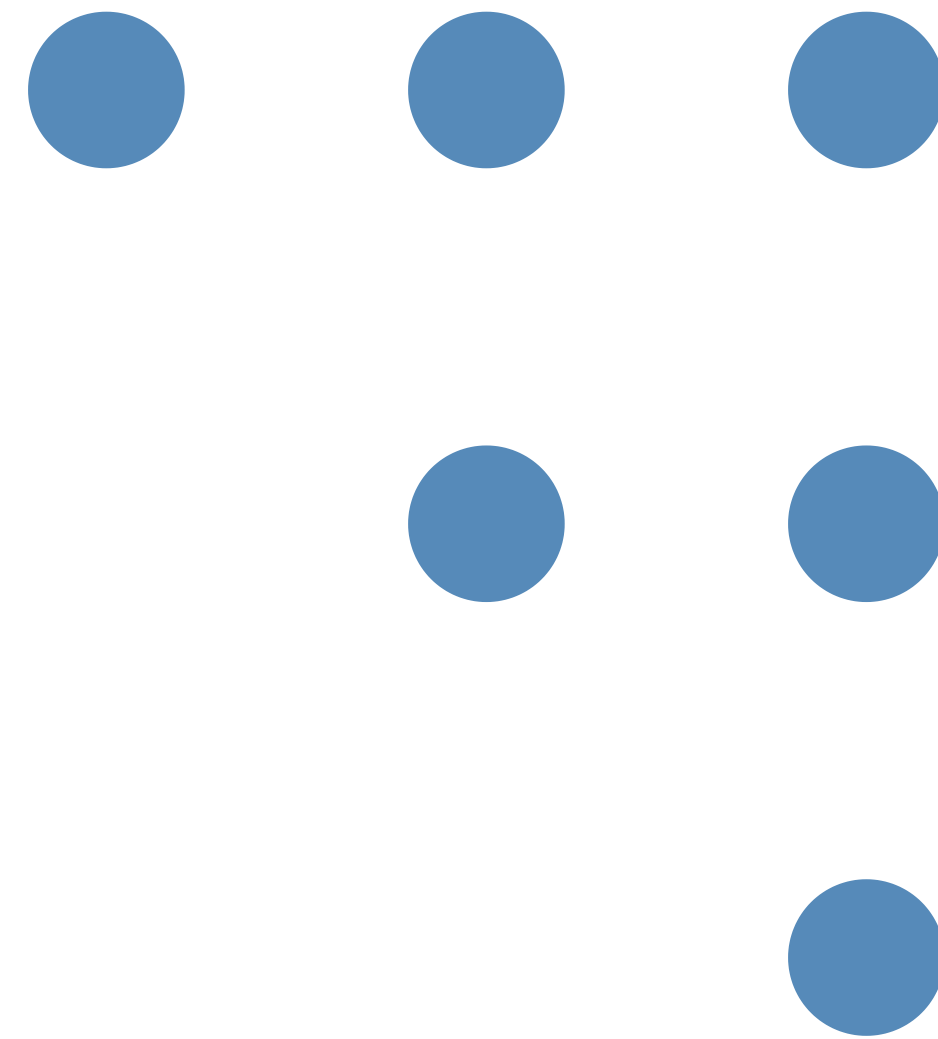


BPM (LATIDOS POR  
MINUTO)





**RESULTADOS**



# LATIDOS POR MINUTO

TABLA 1 VALORES DE MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, MÍNIMO Y MÁXIMO PARA LATIDOS POR MINUTO

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
bpm_1	41	75.93084	15.37691	50.97706	99.66777
bpm_2	44	82.62906	15.12011	49.91681	99.17355

BPM\_1: PARTICIPANTES CON PESO NORMAL

BPM\_2: PARTICIPANTES CON SOBREPESO

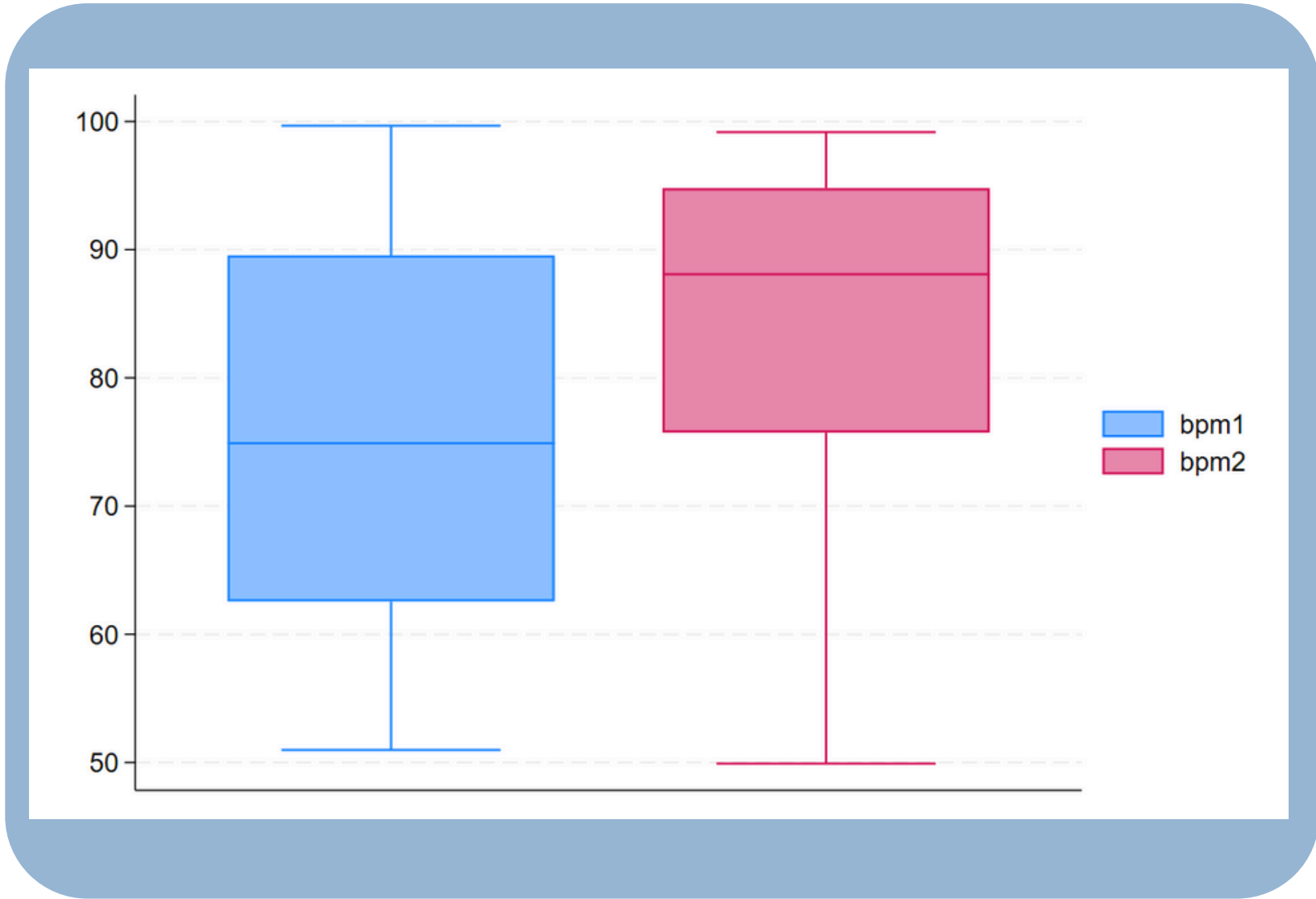


DIAGRAMA DE CAJAS Y BIGOTES PARA VALORES DE LATIDOS POR MINUTOS EN PARTICIPANTES CON PESO NORMAL Y SOBREPESO

# LATIDOS POR MINUTO

HO: LA MEDIA DE LOS DOS GRUPOS SON IGUALES  
HA: LA MEDIA DE LOS DOS GRUPOS SON DIFERENTES

Paired t test

Variable	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
bpm_1	41	75.93084	2.40147	15.37691	71.07729	80.78439
bpm_2	41	83.80587	2.1243	13.60216	79.51249	88.09924
diff	41	-7.875028	3.595102	23.01989	-15.141	-.6090557

mean(diff) = mean(bpm\_1 - bpm\_2)  
H0: mean(diff) = 0  
Ha: mean(diff) < 0  
Pr(T < t) = 0.0172

t = -2.1905  
Degrees of freedom = 40  
Ha: mean(diff) != 0  
Pr(|T| > |t|) = 0.0344

Ha: mean(diff) > 0  
Pr(T > t) = 0.9828

BPM2>BPM1

NIVEL DE SIGNIFICANCIA:  
95%

P<0.05

PRUEBA T TEST PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES, USANDO BPM1 Y BPM2 PARA VALORES DE LATIDOS POR MINUTOS EN PARTICIPANTES CON PESO NORMAL Y SOBREPESO

# INTERVALO RR

TABLA 2 VALORES DE MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, MÍNIMO Y MÁXIMO PARA INTERVALO RR

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
rr1	41	823.6098	171.6371	602	1177
rr2	44	756.0909	169.9982	605	1202

RR1: PARTICIPANTES CON PESO NORMAL  
RR2: PARTICIPANTES CON SOBREPESO

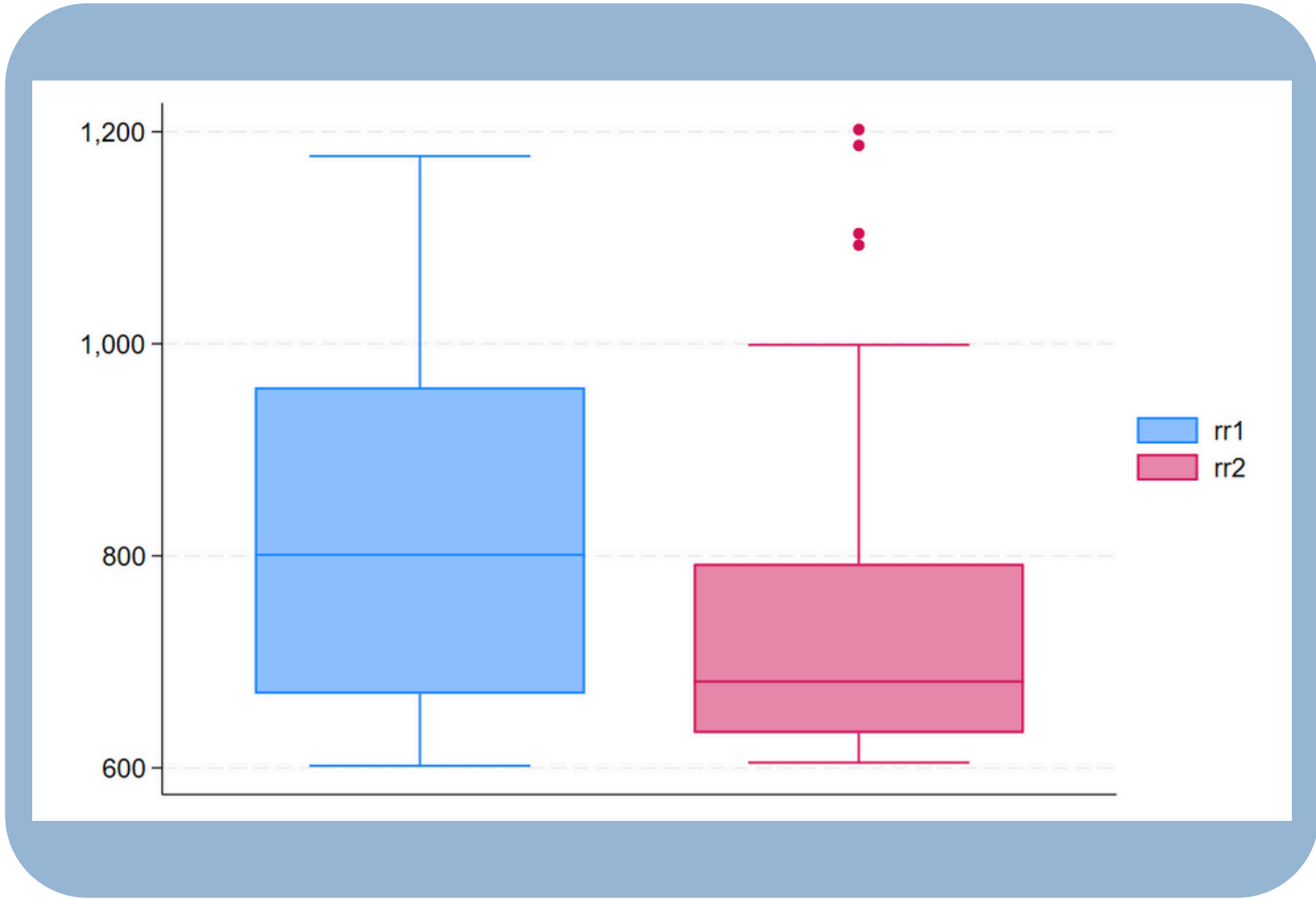


DIAGRAMA DE CAJAS Y BIGOTES PARA VALORES DE LATIDOS POR MINUTOS EN PARTICIPANTES CON PESO NORMAL Y SOBREPESO



# INTERVALO RR

H0: LA MEDIA DE LOS DOS GRUPOS SON IGUALES

HA: LA MEDIA DE LOS DOS GRUPOS SON DIFERENTES

Paired t test

Variable	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf. interval]	
rr1	41	823.6098	26.80521	171.6371	769.4344	877.7851
rr2	41	738.3902	22.39449	143.3947	693.1293	783.6512
diff	41	85.21951	39.80934	254.9041	4.761835	165.6772

mean(diff) = mean(rr1 - rr2) t = 2.1407

H0: mean(diff) = 0 Degrees of freedom = 40

Ha: mean(diff) < 0

Pr(T < t) = 0.9808

Ha: mean(diff) != 0

Pr(|T| > |t|) = 0.0384

Ha: mean(diff) > 0

Pr(T > t) = 0.0192

NIVEL DE  
SIGNIFICANCIA:  
95%

P<0.05

RR1>RR2

PRUEBA T TEST PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES, USANDO BPM1 Y BPM2 PARA VALORES DE LATIDOS POR MINUTOS EN PARTICIPANTES CON PESO NORMAL Y SOBREPESO

# CONCLUSIONES

**SE ENCONTRARON DIFERENCIAS PARA VALORES DE MEDIAS EN AMBOS GRUPOS, TANTO PARA VALORES DE LATIDOS POR MINUTOS COMO INTERVALO RR**

**LOS VALORES DE LATIDOS POR MINUTO EN ESTUDIANTES CON SOBREPESO ES MAYOR A VALORES DE LATIDOS POR MINUTO CON PESO NORMAL**

**LOS VALORES DE INTERVALO RR EN ESTUDIANTES CON PESO NORMAL ES MAYOR A VALORES DE LATIDOS POR MINUTO CON SOBREPESO**

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Nuttall, Frank Q. MD, PhD. Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health. Nutrition Today 50(3):p 117-128, May/June 2015. | DOI: 10.1097/NT.0000000000000092
- [2] World Health Organization: WHO, "A healthy lifestyle - WHO recommendations," May 06, 2010. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>
- [3] X. Lin and H. Li, "Obesity: Epidemiology, pathophysiology, and Therapeutics," Frontiers in Endocrinology, vol. 12, Sep. 2021, doi: 10.3389/fendo.2021.706978.
- [4] "Indicator Group Details." <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/indicator-groups/indicator-group-details/GHO/bmi-among-adults>
- [5] "Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2022," Informes Y Publicaciones - Instituto Nacional De Estadística E Informática - Plataforma Del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/4233635-peru-enfermedades-no-transmisibles-y-transmisibles-2022>
- [6] Huaman-Carhuas L, Bolaños-Sotomayor N. Sobrepeso, obesidad y actividad física en estudiantes de enfermería pregrado de una universidad privada 2017. Enferm Nefrol [Internet]. 2020 [consultado 19 May 2024];23(2):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <https://www.enfermerianefrologica.com/revista/article/view/3541>
- [7] "BITalino (r)evolution User Manual." Disponible en: <https://support.pluxbiosignals.com/wp-content/uploads/2021/11/bitalino-revolution-user-manual.pdf>
- [8]"cmt\_y\_blog\_detail," community.dynamics.com. <https://community.dynamics.com/blogs/post/?postid=ca1db7e7-50d3-4ea3-9b8a-4dfa8e7a943e>
- [9] R. Sharma, A. B. Bhatt, and S. Dwivedi, "Effect of obesity on autonomic functions of Heart among healthy volunteers at a teaching Institute," Journal of family medicine and primary care, vol. 11, no. 7, pp. 3636–3636, Jan. 2022, doi: [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_2413\\_21](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_2413_21).
- [10] "BITalino (r)evolution Lab Guide." Available: [https://support.pluxbiosignals.com/wp-content/uploads/2022/04/HomeGuide2\\_ECG.pdf](https://support.pluxbiosignals.com/wp-content/uploads/2022/04/HomeGuide2_ECG.pdf)
- [11]F. Shi, "A review of noise removal techniques in ECG signals," 2022 IEEE Conference on Telecommunications, Optics and Computer Science (TOCS), Dalian, China, 2022, pp. 237-240, doi: 10.1109/TOCS56154.2022.10015982. keywords: {Noise reduction;Interference;Electrocardiography;White noise;Wavelet analysis;Optics;Electromyography;ECG;Denoising;Wavelet threshold;modal decomposition;threshold},
- [12]S. R. and C. P., "Effect of obesity on heart rate variability among obese middle-aged individuals," 2019 International Conference on Advances in Computing, Communication and Control (ICAC3), Mumbai, India, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICAC347590.2019.9036808. keywords: {Heart Rate Variability (HRV);Blood Pressure (BP);Heart Rate (HR);mean RR;SDNN;RMSSD;Approximate Entropy (AppEN);Sample Entropy (SampEN)},
- [13]"Pluxbiosignals/Biosignalsnotebooks." GitHub, 30 Apr. 2024, [github.com/pluxbiosignals/biosignalsnotebooks?tab=readme-ov-file](https://github.com/pluxbiosignals/biosignalsnotebooks?tab=readme-ov-file). Accessed 19 May 2024.
- [14]"Stata | Explore Our Products." Stata.com, 2019, [www.stata.com/products/](https://www.stata.com/products/).



**¡MUCHAS GRACIAS!**

