



Cátedra de Ejercicio
Educación y Cáncer
UMU



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

SEMINARIO I DE CÁTEDRA EJERCICIO EDUCACIÓN Y CÁNCER

APRENDE A ESCUCHAR *A TU CORAZÓN*



23 DE JUNIO DE 2025
CENTRO SOCIAL UNIVERSITARIO (CSU)

TALLER 1.
**ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO
EN PERSONAS CON CÁNCER**

De 10.00 a 11.15 h. y de 17.00 a 18.15 h.

TALLER 2.
**LA VARIABILIDAD DE
LA FRECUENCIA CARDIACA
EN PERSONAS CON CÁNCER**

De 11.30 a 12.45 h. y de 18.30 a 19.45 h.



Pino Ortega, José

Dr. Ciencias de la Actividad Física y Deporte
Facultad Ciencias Deporte. Universidad Murcia.

Móvil: +34 620938535

Correo: josepinoortega@um.es

Grupo investigación: E0A1-06 BIOVETMED & SPORTSCI





Navarro Martínez, Carlos

Graduado en Ciencias de la Actividad Física y Deporte
Facultad Ciencias Deporte. Universidad Murcia.

Móvil: +34 685118928

Correo: c.navarromartinez@um.es





Paloma Lara Martín

Estudiante Grado en Ciencias de la Actividad Física y Deporte
[Facultad Ciencias Deporte. Universidad Murcia.](#)

Móvil:

Correo: Palomalaramar@gmail.com

SISTEMA SIMPÁTICO Y PARASIMPÁTICO EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA

Sistema simpático



- Activa la respuesta de “lucha o huida”
- Aumenta la frecuencia cardíaca
- Presión arterial y cortisol

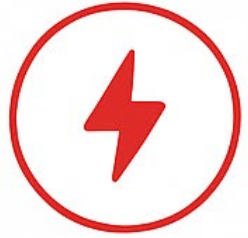


Sistema parasimpático



- Favorece la relajación
- Disminuye la frecuencia cardíaca
- Mejora la recuperación

MUJERES CON CÁNCER DE MAMA



SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO

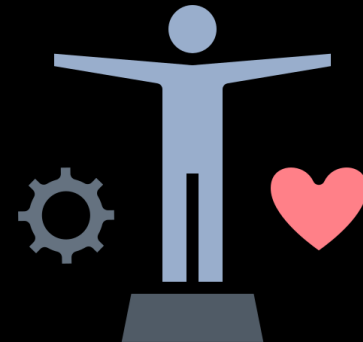


SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO

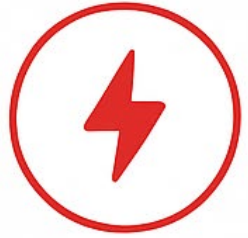
- Hiperactivado, predominante
- Respuesta al estrés ('lucha o huida')
- Frecuencia cardíaca elevada, inflamación ↑

- Suprimido o disfuncional
- Descanso y recuperación reducidos
- Frecuencia cardíaca reducida

En mujeres con cáncer de mama, el **equilibrio** entre el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático, las dos ramas del sistema nervioso autónomo (SNA), **es clave en la regulación del estrés, la inmunidad, la recuperación fisiológica y el pronóstico clínico.**



MUJERES CON CÁNCER DE MAMA



SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO



SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO

- Hiperactivado, predominante
- Respuesta al estrés ('lucha o huida')
- Frecuencia cardíaca elevada, inflamación ↑

- Suprimido o disfuncional
- Descanso y recuperación reducidos
- Frecuencia cardíaca reducida

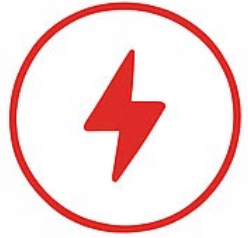
Sistema simpático

Activa la respuesta de “lucha o huida”
Aumenta la frecuencia cardíaca
Presión arterial y cortisol.

▲ Situaciones comunes que activan el sistema simpático:

- ☐ Antes de recibir los resultados de una prueba médica importante.
- ☐ Al enfrentarse a una sesión de quimioterapia por primera vez.
- ☐ Durante una noche de insomnio provocada por preocupaciones sobre la enfermedad.

MUJERES CON CÁNCER DE MAMA



SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO



SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO

- Hiperactivado, predominante
- Respuesta al estrés ('lucha o huida')
- Frecuencia cardíaca elevada, inflamación ↑

- Suprimido o disfuncional
- Descanso y recuperación reducidos
- Frecuencia cardíaca reducida

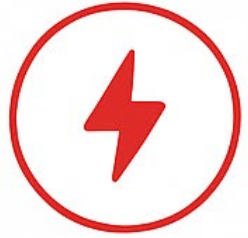
Sistema parasimpático

Favorece la relajación
Disminuye la frecuencia cardíaca
Mejora la recuperación.

● Sistema parasimpático: Ejemplos de activación

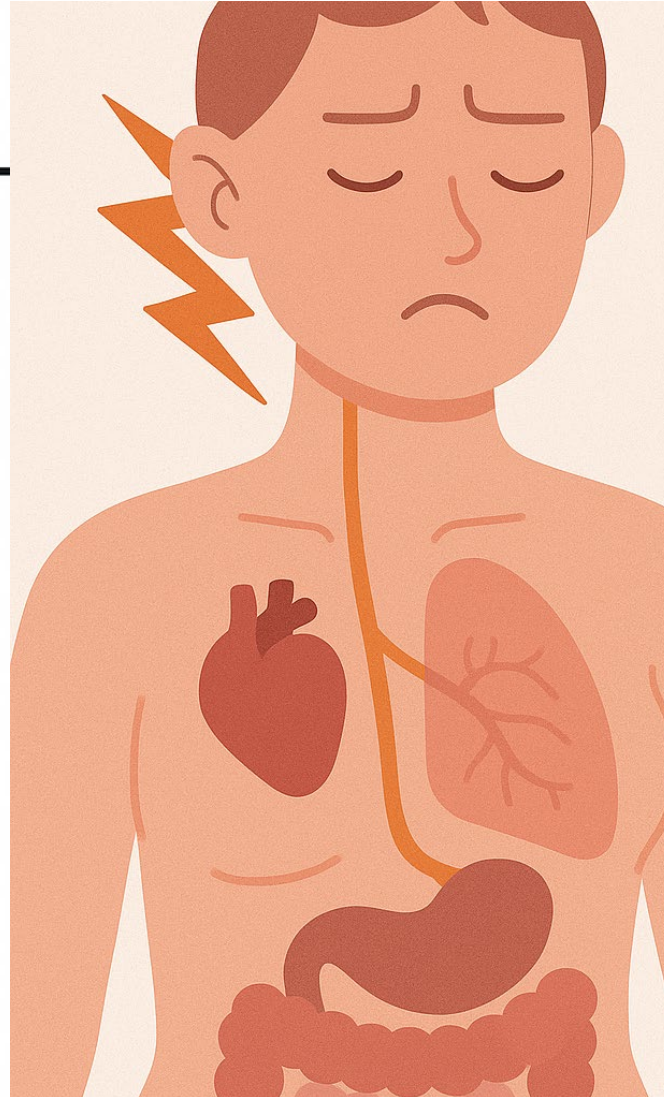
- ☐ Después de una sesión de ejercicio físico suave o moderado
 - ☐ Mientras se recibe un masaje relajante
- ☐ Durante momentos de conexión social positiva, como conversar con otras mujeres en el taller

MUJERES CON CÁNCER DE MAMA



SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO

- Hiperactivado, predominante
- Respuesta al estrés ('lucha o huida')
- Frecuencia cardíaca elevada, inflamación ↑



Sistema simpático en mujeres con cáncer de mama

El sistema simpático suele estar hiperactivado en mujeres con cáncer de mama debido al estrés emocional, la quimioterapia, el dolor y la incertidumbre sobre la enfermedad.

Esta hiperactividad simpática se asocia con:

- Mayor inflamación sistémica
- Disminución de la función inmunológica
- Fatiga crónica y ansiedad
- Posible progresión tumoral



Thayer, J. F., & Sternberg, E. M. (2006). Vagal regulation of allostatic systems. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1088(1), 361–372. <https://doi.org/10.1196/annals.1366.014>

Sloan, R. P., et al. (2007). Cardiac autonomic control and treatment of depression in cancer patients. *Cancer*, 110(8), 1840–1847. <https://doi.org/10.1002/cncr.22950>

MUJERES CON CÁNCER DE MAMA



**SISTEMA
NERVIOSO
PARASIMPÁTICO**

- Suprimido o disfuncional
- Descanso y recuperación reducidos
- Frecuencia cardíaca reducida

Sistema parasimpático en mujeres con cáncer de mama

El sistema parasimpático, especialmente a través del nervio vago (conecta el cerebro con múltiples órganos), suele estar suprimido en mujeres con cáncer de mama. Esto se refleja en una reducción de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV), principalmente en métricas como RMSSD, HF Power y el índice PNS.

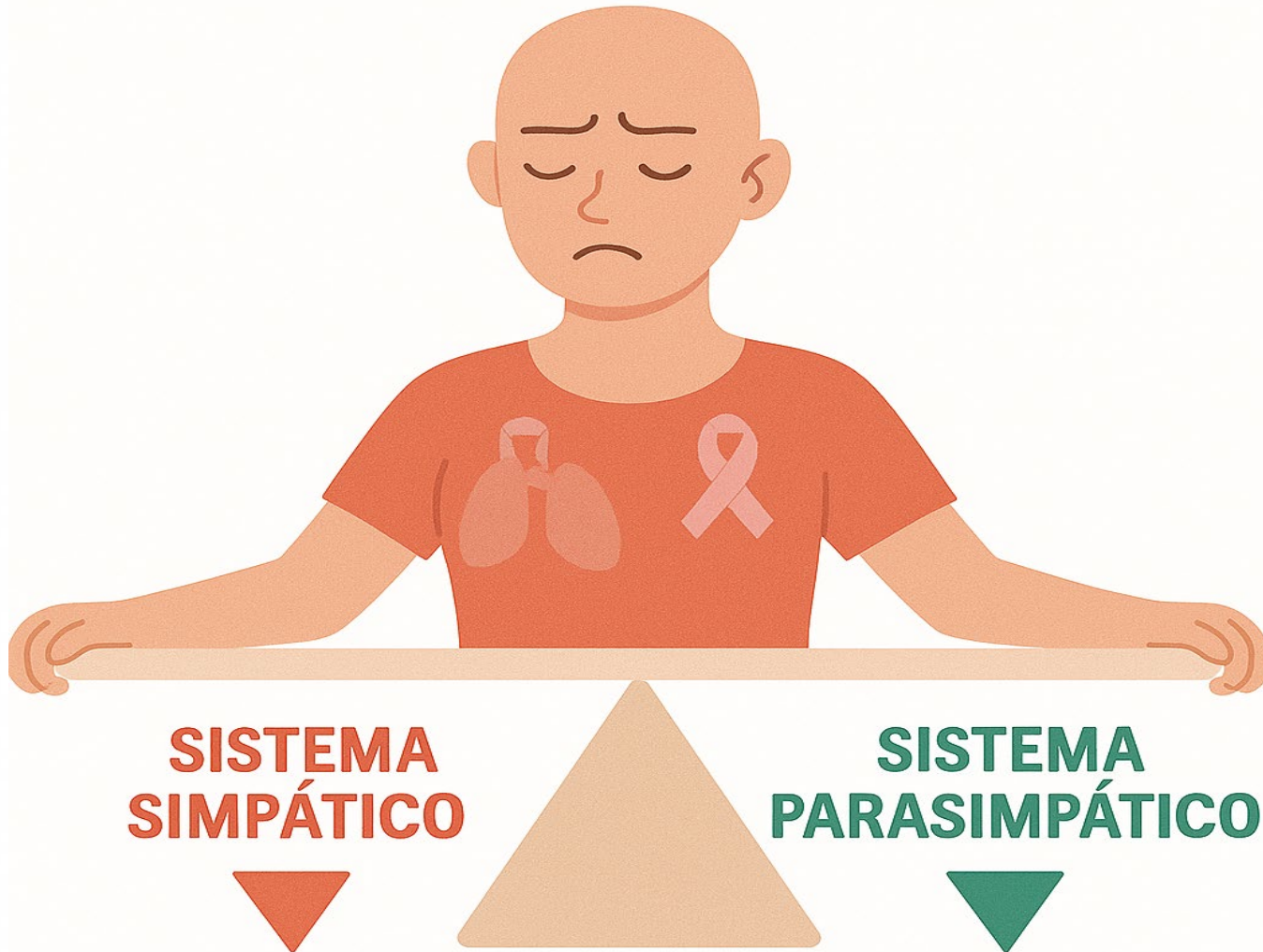
La disminución del tono vagal se asocia con:

- Menor capacidad de recuperación
- Alteraciones del sueño
- Mayor vulnerabilidad al estrés y a la inflamación

Fadul, R. A., et al. (2021). The relationship between physical activity and heart rate variability in breast cancer survivors. *Journal of Clinical Medicine*, 10(3), 453. <https://doi.org/10.3390/jcm10030453>

Kloter, E., et al. (2018). Systematic review and meta-analysis of heart rate variability in cancer patients. *Journal of Clinical Oncology*, 36(15_suppl), e24165.

MUJERES CON CÁNCER DE MAMA



Desequilibrio simpático- parasimpático en mujeres con cáncer de mama

El **desequilibrio** entre ambas ramas del sistema nervioso autónomo es común en mujeres con cáncer de mama. Este desequilibrio se caracteriza por un aumento del tono simpático (índice SNS, $LF/HF > 2.5$) y una disminución del tono parasimpático. Consecuencias del desequilibrio:

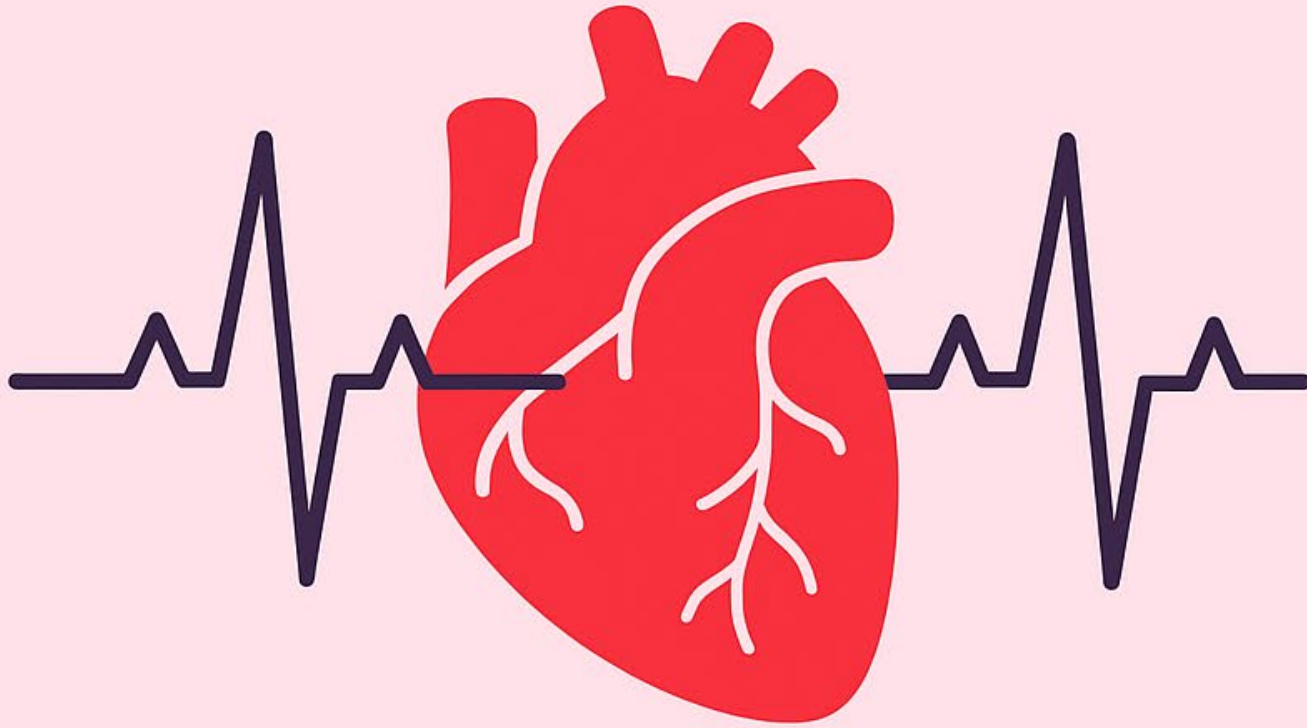
- Menor HRV total (SDNN reducida)
- Peor calidad de vida
- Mayor riesgo inflamatorio y disfunción inmune



Sgoifo, A., et al. (2015). Autonomic dysfunction and heart rate variability in cancer patients. *Autonomic Neuroscience*, 187, 73–77. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2014.12.002>

Kim, H. G., et al. (2018). Heart rate variability and cancer prognosis: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Clinical Oncology*, 4(2), 21–29.

VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA

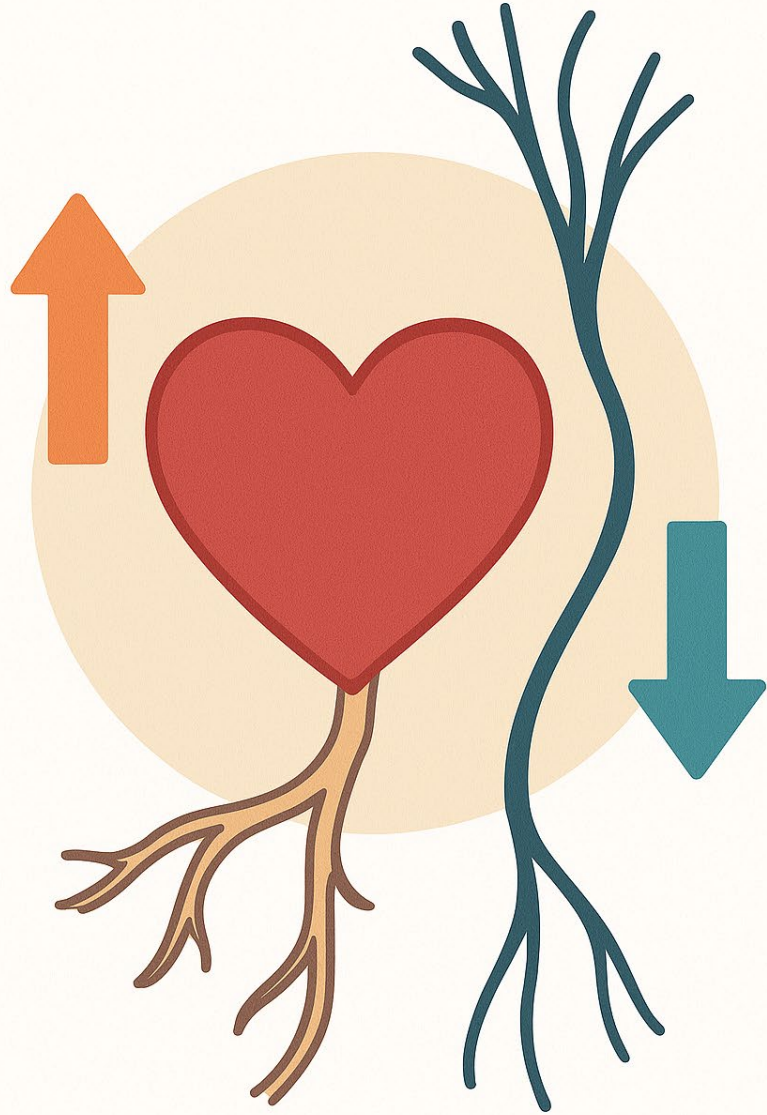




tu reflejo, tu progreso

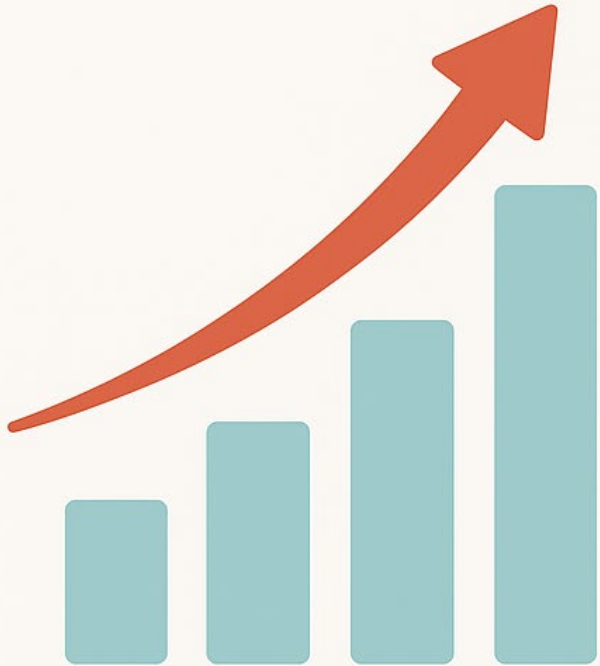
La variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV, por sus siglas en inglés)

Es una medida del intervalo de tiempo entre latidos del corazón que refleja el estado funcional del sistema nervioso autónomo (SNA). En mujeres con cáncer de mama, la HRV se ha convertido en un biomarcador no invasivo clave para evaluar el estrés fisiológico, la capacidad de recuperación y el equilibrio autonómico.



La variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV, por sus siglas en inglés)

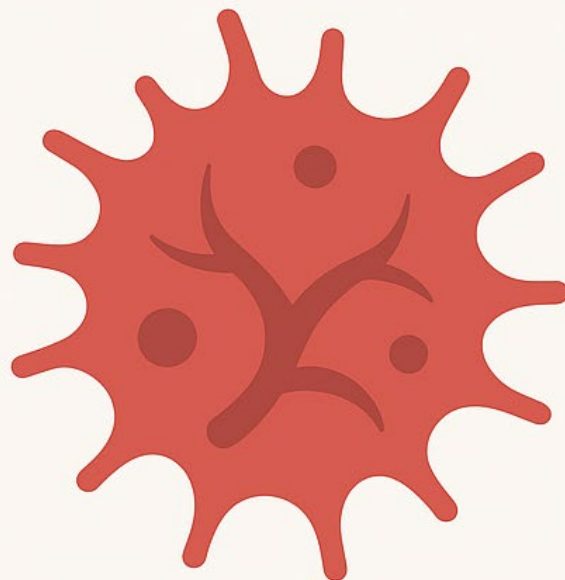
- Representa la capacidad del corazón para adaptarse a las demandas internas y externas del cuerpo.
- Se regula principalmente por la interacción entre el sistema simpático (activación) y el sistema parasimpático (recuperación).



HRV en mujeres con cáncer de mama

Numerosos estudios han encontrado que las mujeres con cáncer de mama presentan:

- Disminución de la HRV global y vagal
- Reducción de RMSSD, HF y SDNN
- Elevación del índice LF/HF (predominio simpático)
- Menor capacidad de adaptación al estrés



HRV en mujeres con cáncer de mama

Esto indica una disfunción del sistema nervioso autónomo, asociada con:

- Fatiga crónica e insomnio
- Mayor riesgo de inflamación sistémica
- Peor calidad de vida
- Pronóstico clínico más desfavorable



¿Cómo se modifica la HRV en mujeres con cáncer de mama?

Las emociones, el sueño, la actividad física y las relaciones sociales influyen en su HRV (variabilidad de la frecuencia cardíaca):

La HRV baja cuando...

- ☐ Duermes mal o te despiertas muchas veces.
- ☐ Tienes un día emocionalmente agotador.
 - ☐ Discutes con alguien o te sientes sola.
- ☐ Comes mal o no te mueves en todo el día.
- ☐ Sientes culpa por no entrenar o hacer “lo suficiente”.

Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in public health*, 5, 258.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>



¿Cómo se modifica la HRV en mujeres con cáncer de mama?

Las emociones, el sueño, la actividad física y las relaciones sociales influyen en su HRV (variabilidad de la frecuencia cardíaca):

La HRV sube cuando...

- ☐ Descansas bien por la noche.
- ☐ Haces ejercicio con alegría (aunque sea suave).
- ☐ Ríes, bailas, hablas con tus compañeras.
- ☐ Respiras con calma o haces meditación.
- ☐ Te sientes acompañada, escuchada y querida.

Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in public health*, 5, 258.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>

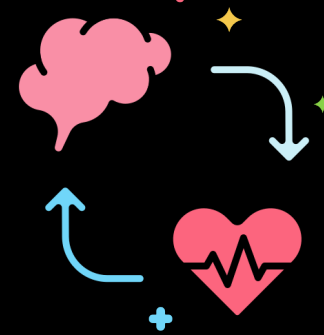


“Tu corazón y tu cerebro: un equipo que se escucha”

El corazón y el cerebro están conectados

- ❖ Cuando estás tranquila, tu **corteza prefrontal** (parte racional del cerebro) envía señales para calmar el corazón.
- ❖ Cuando estás estresada, esa conexión se debilita y el corazón **late con menos armonía**.

La HRV es el “lenguaje” entre ambos



Thayer, J. F., Ahs, F., Fredrikson, M., Sollers, J. J., 3rd, & Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 36(2), 747–756.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>



Referencias científicas

“La disminución de la HRV en pacientes con cáncer se ha asociado con una peor regulación autonómica, mayor carga inflamatoria y disfunción inmunológica.”— Sgoifo, A., et al. (2015). Autonomic dysfunction and HRV in cancer patients. *Autonomic Neuroscience*, 187, 73–77.

<https://doi.org/10.1016/j.autneu.2014.12.002>

“Las mujeres con cáncer de mama muestran reducciones significativas en métricas vagales como RMSSD y HF power, asociadas a fatiga, ansiedad y peor calidad del sueño.”— Fadul, R. A., et al. (2021). The relationship between physical activity and heart rate variability in breast cancer survivors. *Journal of Clinical Medicine*, 10(3), 453.

<https://doi.org/10.3390/jcm10030453>

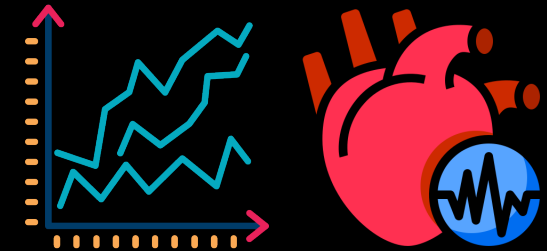
“La HRV puede utilizarse como biomarcador objetivo para evaluar la disfunción autonómica y el impacto emocional en pacientes oncológicas.”— Kloter, E., et al. (2018). Systematic review and meta-analysis of HRV in cancer patients. *Journal of Clinical Oncology*, 36(15_suppl), e24165.



Resumen

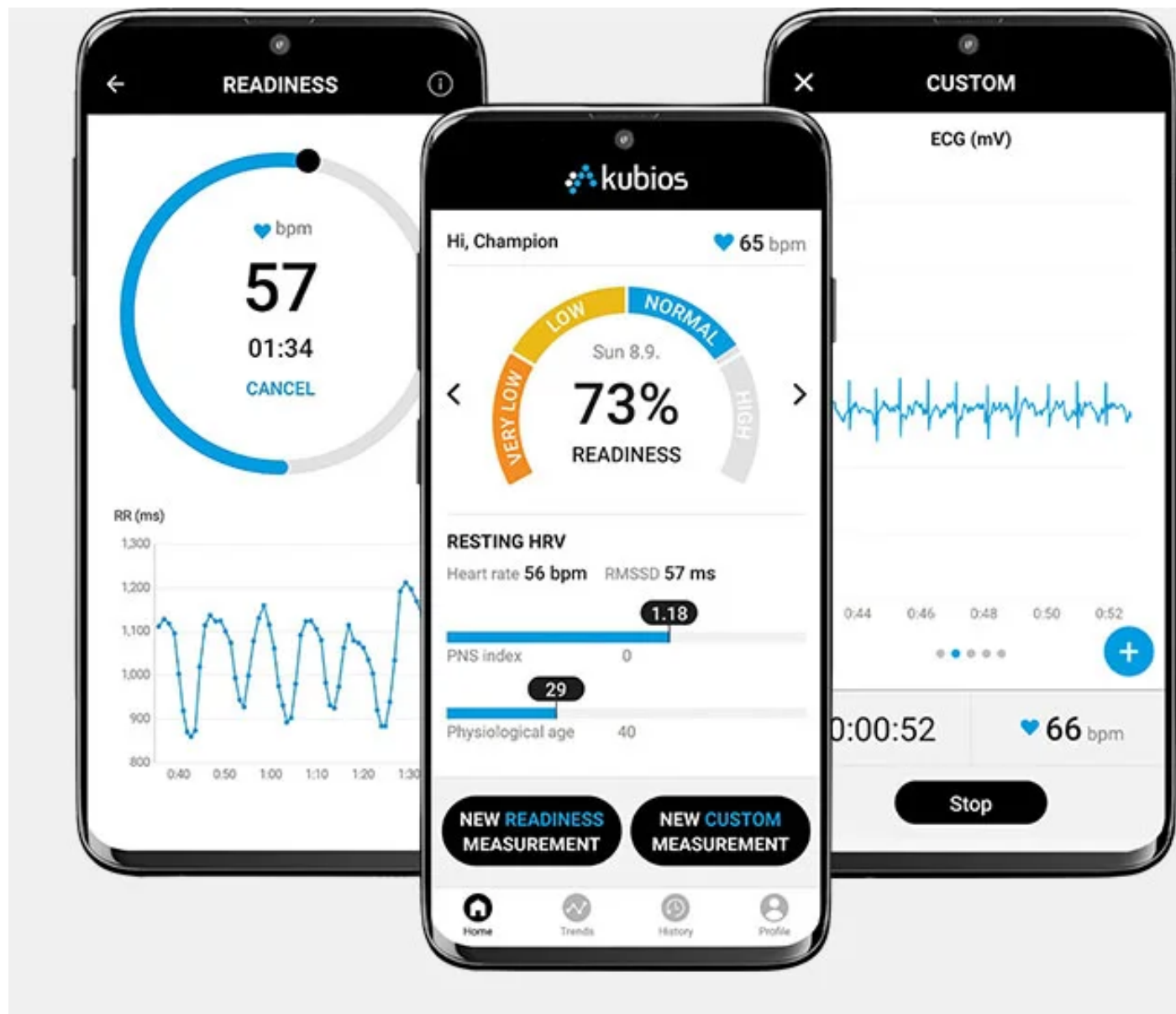
La variabilidad de la frecuencia cardíaca en mujeres con cáncer de mama:

- Está reducida respecto a la población sana
- Refleja un desequilibrio autonómico, con predominio simpático
- Se relaciona con síntomas como fatiga, ansiedad y menor adaptación al estrés
- Puede utilizarse como herramienta para el seguimiento clínico y evaluación de intervenciones terapéuticas





 **kubios**

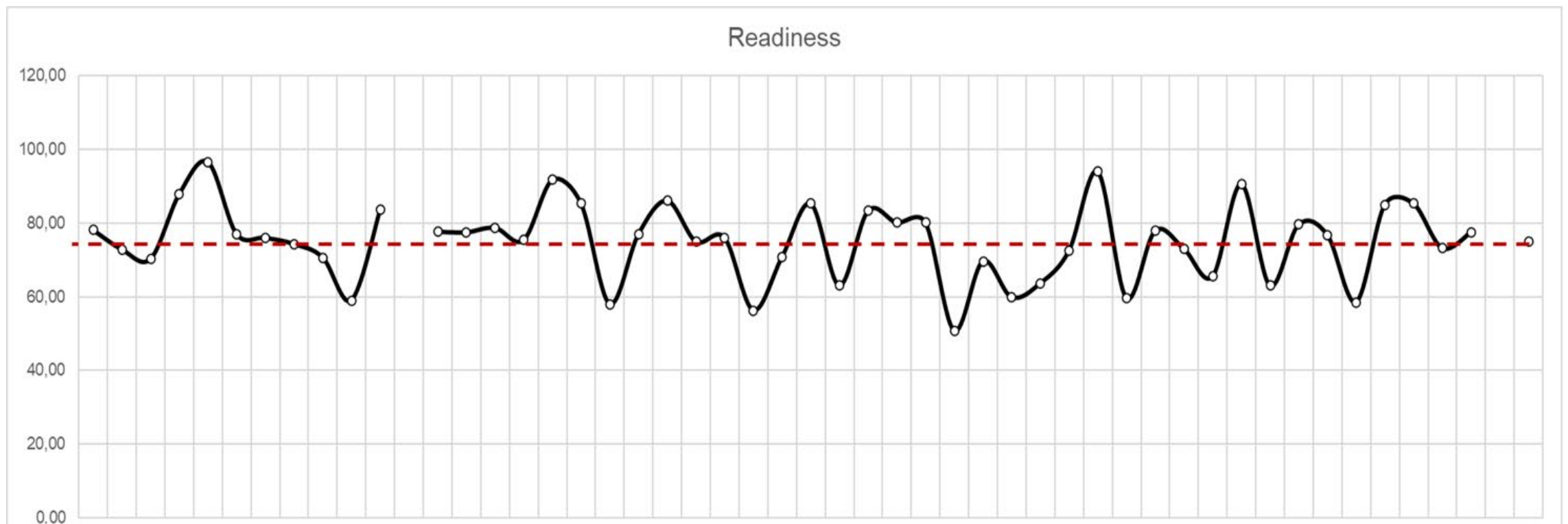


Readiness

Es un índice general de cómo está tu cuerpo hoy. Si está preparado o necesita más descanso.

- ◆ Más alto = estás recuperada y lista. Más bajo = mejor ir con calma.

Promedio	74,98
Desviacion Tipica	10,39
Coefficiente variación	13,9%
25%	70,08
50%	76,38
75%	80,90
Nº sujetos	49



Promedio	71,14
Desviacion Tipica	13,46
Coeficiente variación	18,9%
25%	61,64
50%	69,88
75%	75,36
Nº sujetos	49

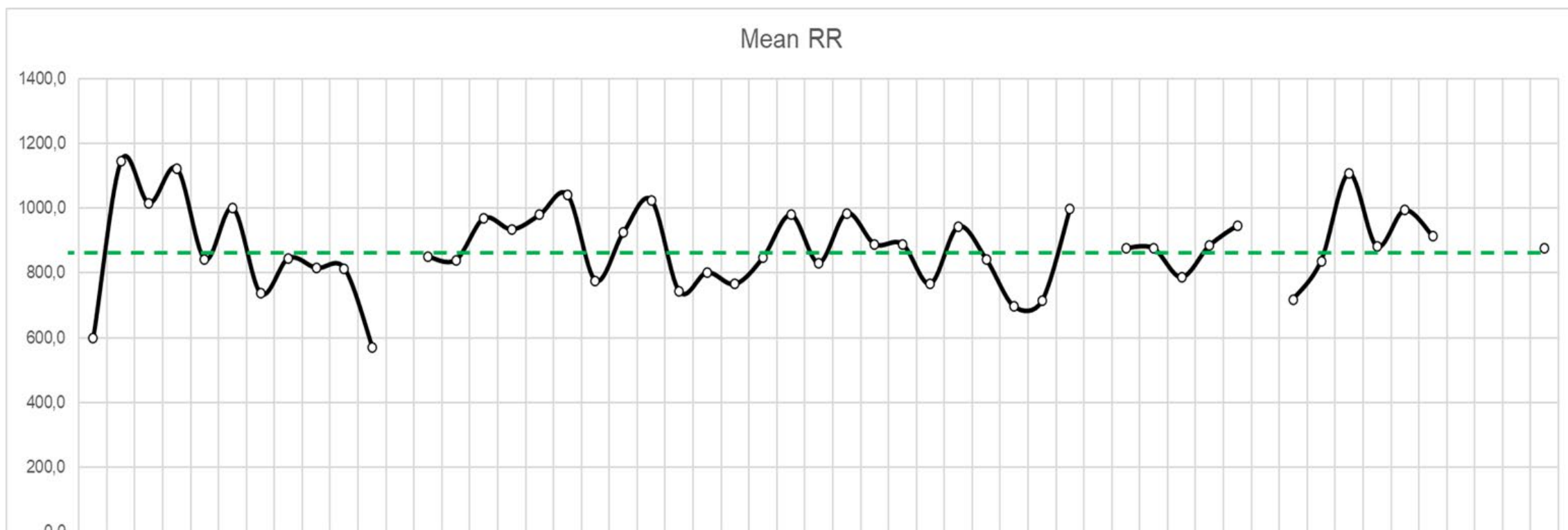


🕒 Mean RR

Tiempo medio entre dos latidos del corazón.

- ◆ Más alto = el corazón late más despacio y con calma.

Promedio	877,55
Desviación Típica	124,64
Coefficiente variación	14,2%
25%	804,69
50%	876,31
75%	976,88
Nº sujetos	49

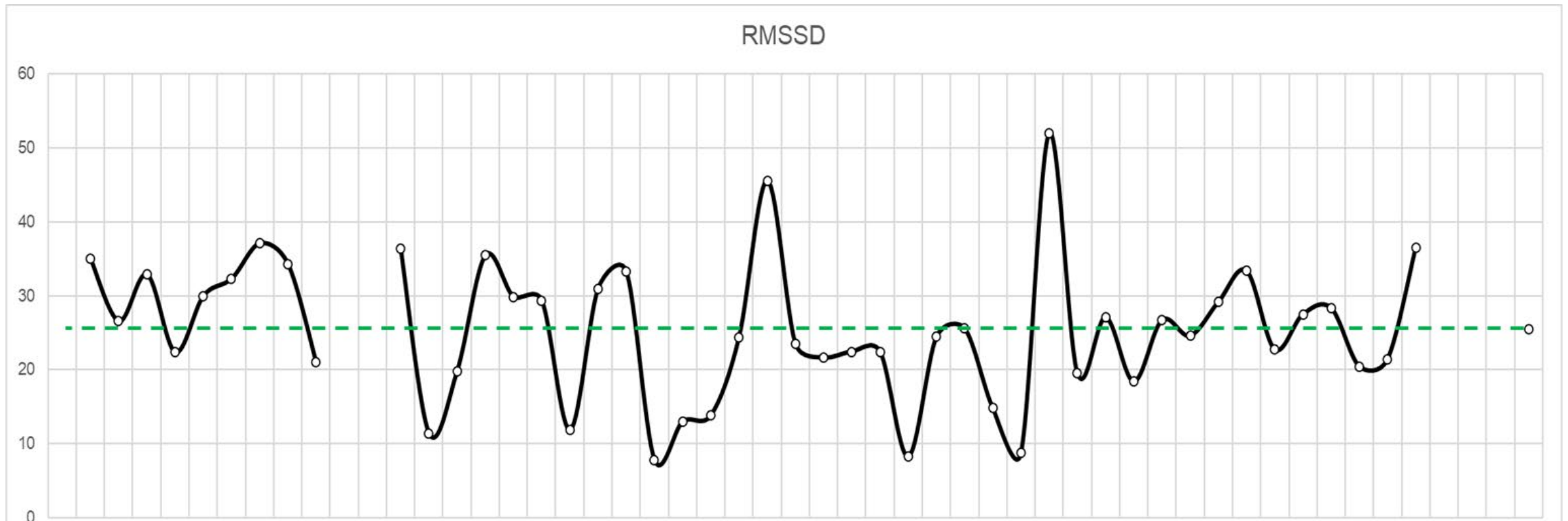


💖 RMSSD

Mide cómo varía tu corazón de un latido a otro.

- ◆ Más alto = mejor capacidad para adaptarte al estrés.

Promedio	25,53
Desviación Típica	9,33
Coeficiente variación	36,6%
25%	20,58
50%	25,09
75%	32,00
Nº sujetos	49

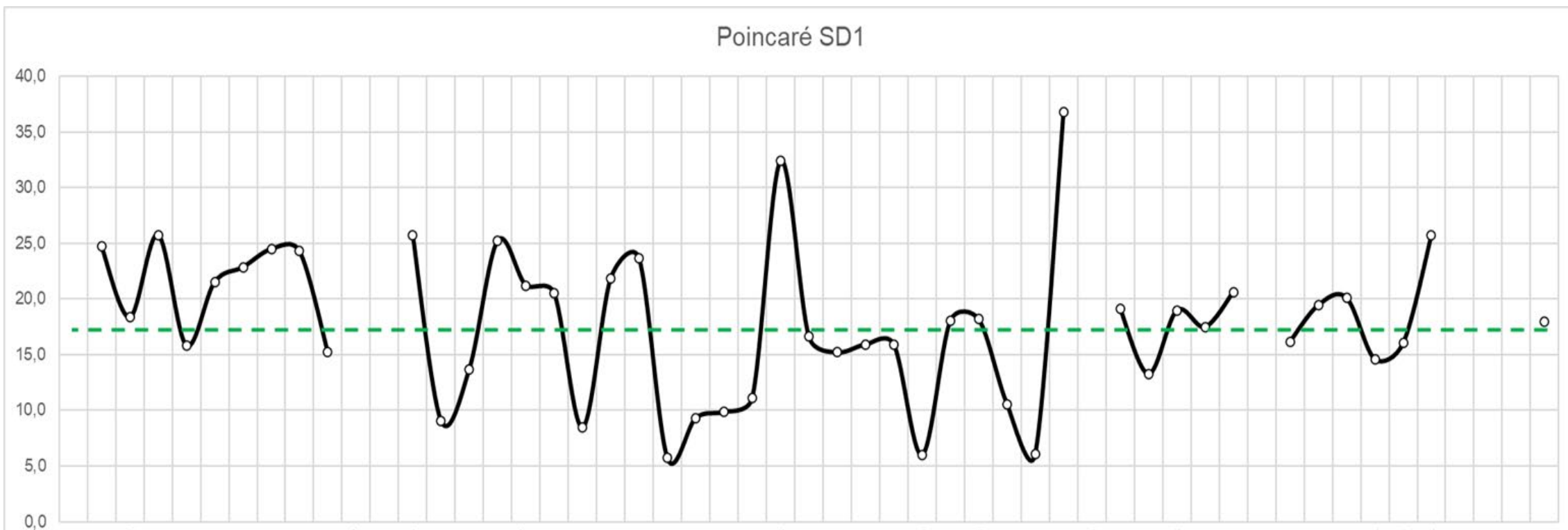


Poincaré SD1

Mide la variabilidad rápida entre latidos.

- ◆ Muy sensible a cómo está tu sistema parasimpático (relajación)

Promedio	17,98
Desviación Típica	6,71
Coefficiente variación	37,3%
25%	14,35
50%	18,09
75%	22,11
Nº sujetos	49

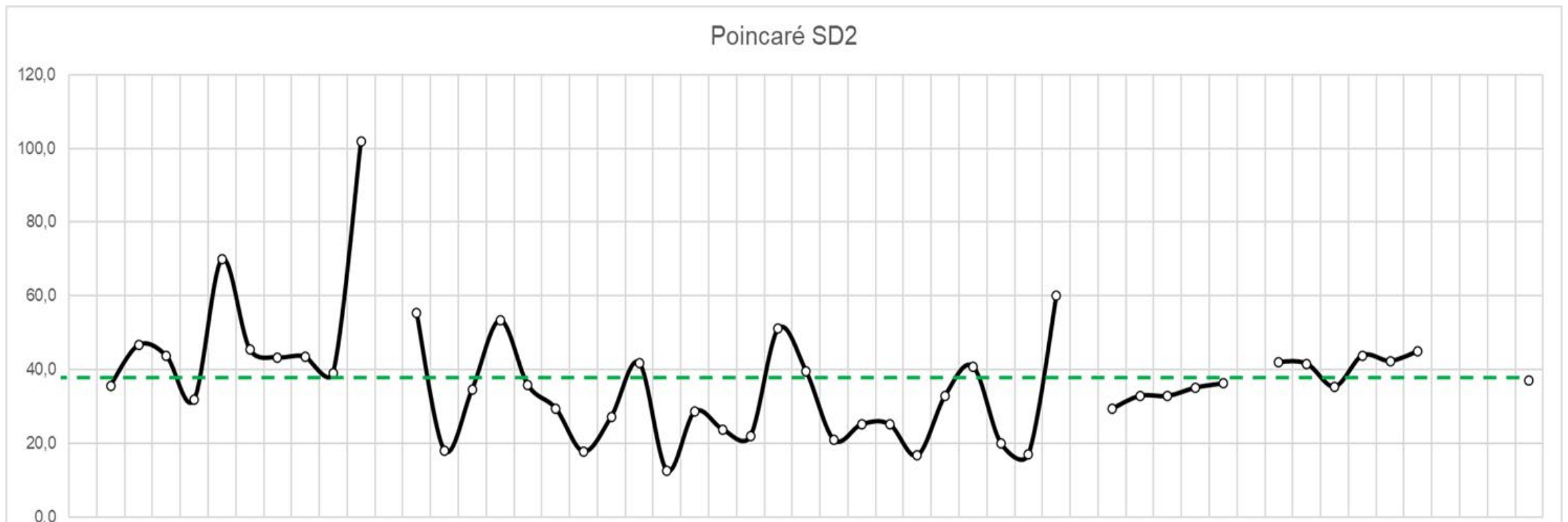


Poincaré SD2

Mide la variabilidad a largo plazo.

- ◆ Refleja cómo está todo tu sistema nervioso en general.

Promedio	37,04
Desviación Típica	15,59
Coefficiente variación	42,1%
25%	27,21
50%	35,67
75%	43,52
Nº sujetos	49



Stress Index

Estimación del nivel de tensión del sistema simpático.

- ◆ Más alto = más activación y estrés. Más bajo = más calma.

Promedio	15,78
Desviación Típica	5,73
Coefficiente variación	36,3%
25%	12,64
50%	13,91
75%	18,11
Nº sujetos	48



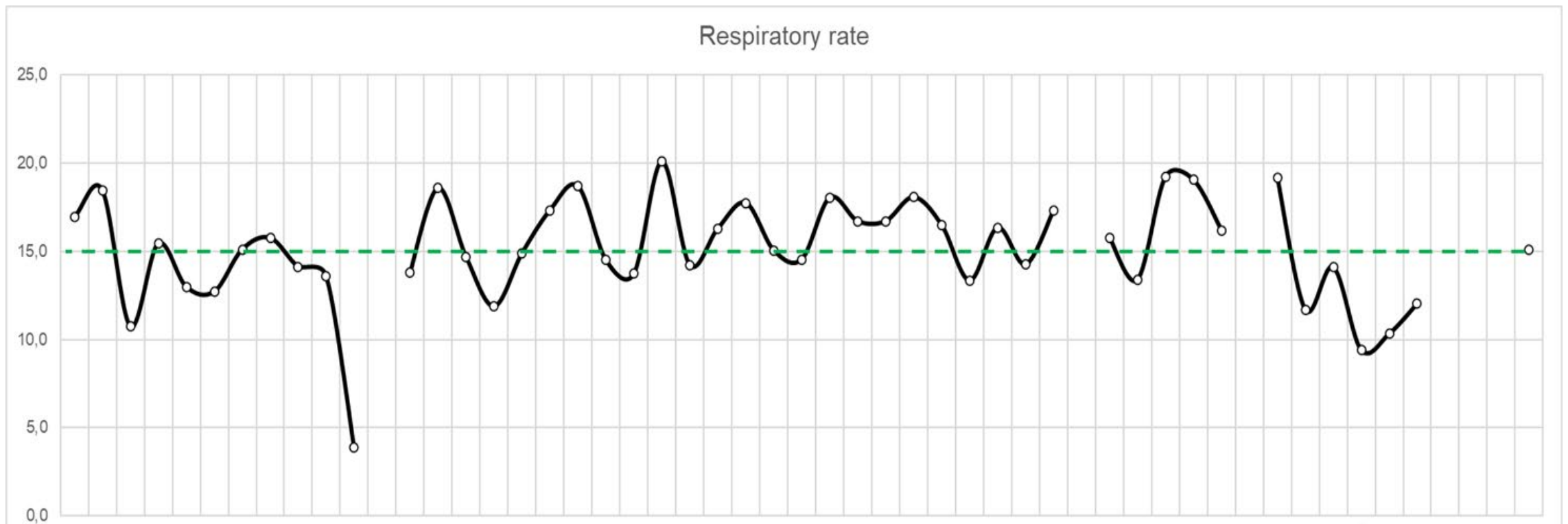


Respiratory Rate

Número de respiraciones por minuto.

- ♦ Ideal entre 5 y 7 rpm para estimular el nervio vago.

Promedio	15,07
Desviación Típica	3,01
Coefficiente variación	20,0%
25%	13,63
50%	15,07
75%	17,21
Nº sujetos	48

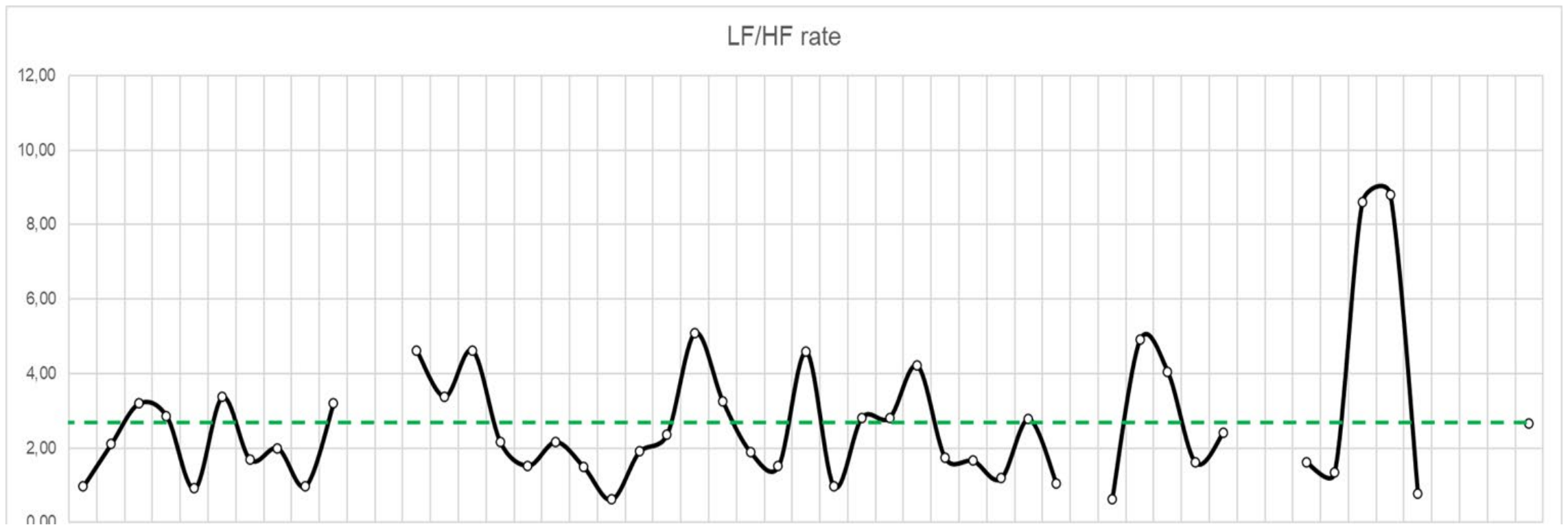


⚖️ LF/HF Ratio

Mide el equilibrio entre sistema simpático y parasimpático.

- ◆ Ideal ≈ 1 . Si es muy alto, hay dominio del estrés.

Promedio	2,65
Desviacion Típica	1,80
Coefficiente variación	68,1%
25%	1,51
50%	2,13
75%	3,29
Nº sujetos	46





INFORMES INDIVIDUALES

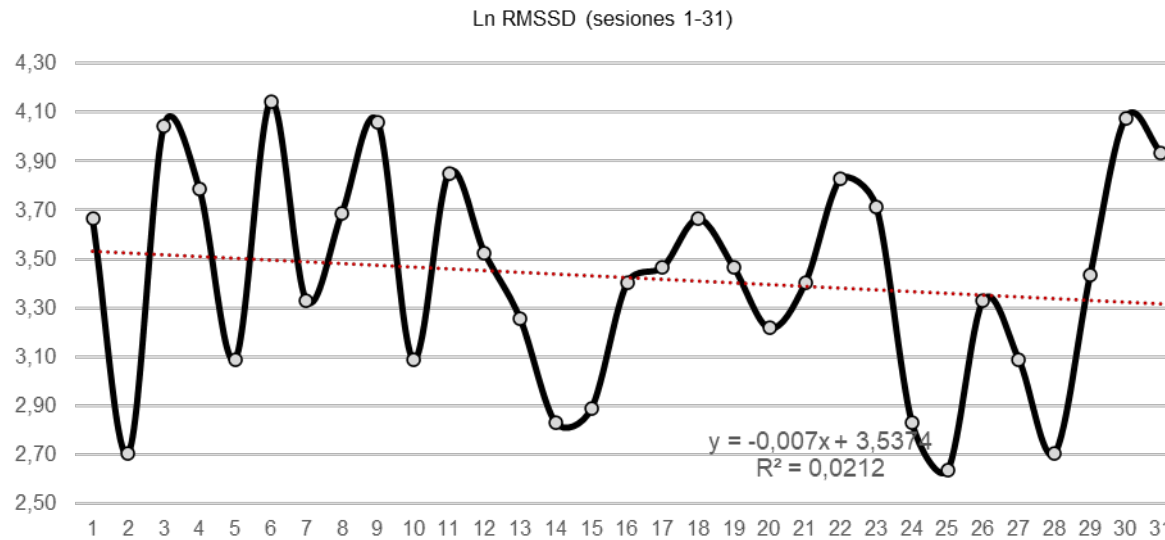
"Tu evolución es tan única como tú. No mires al lado, mírate a ti misma."



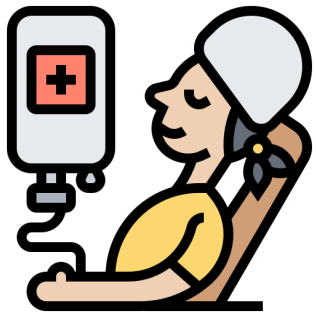
INFORMES INDIVIDUALES

"Imagina que todas somos plantas distintas. Algunas florecen al sol, otras en sombra, unas necesitan más agua, otras menos... Compararte con otra es como una rosa comparándose con un cactus. Cada cuerpo responde distinto al tratamiento, al ejercicio y a la vida."

“Compararse con otra persona es olvidar todo lo que tú has superado. Cada latido que mejora, cada paso que das, cada día que vienes... es una victoria tuya. Y eso es lo único que importa.”

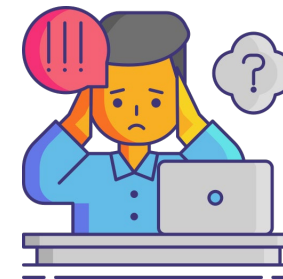


En esta gráfica, se muestra la respuesta al entrenamiento. La tendencia es **negativa** lo que significa que las adaptaciones no son positivas.

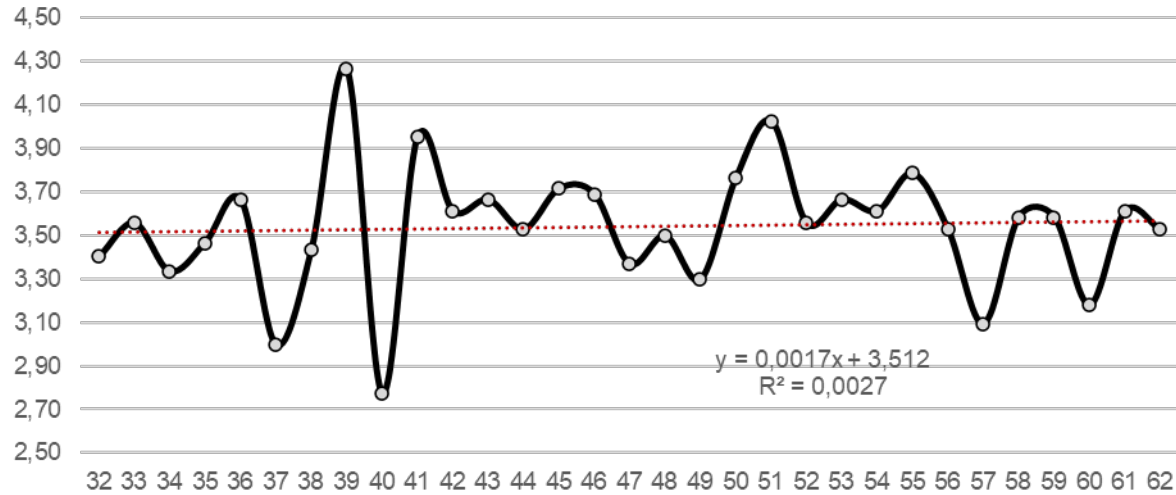


Esto podría estar relacionado con:

- ☐ Sobrecarga o fatiga acumulada.
- ☐ Estrés físico o emocional sin adecuada recuperación.
- ☐ Factores externos (quimioterapia, insomnio, etc.).



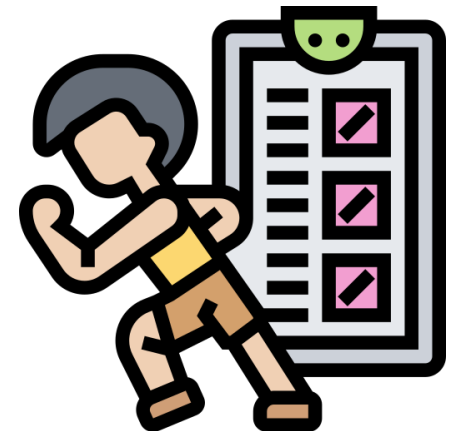
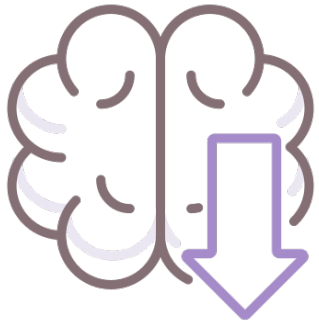
Ln RMSSD (sesiones 32-62)



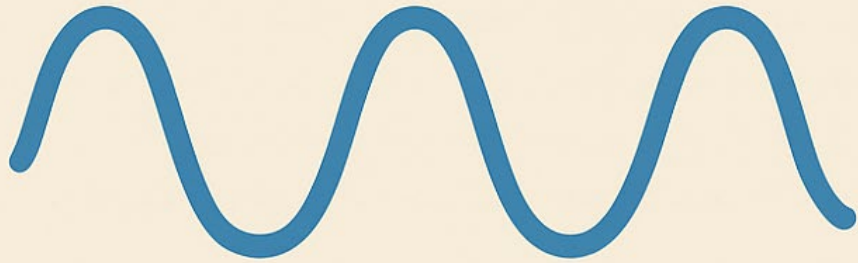
En esta gráfica, se muestra la respuesta al entrenamiento. La tendencia es **positiva** lo que significa que las adaptaciones son positivas.

Esto podría estar relacionado con:

- ☐ Un mejor ajuste en la carga de entrenamiento
- ☐ Una mejora en la recuperación o reducción del estrés
- ☐ Mayor tolerancia con el programa de ejercicio



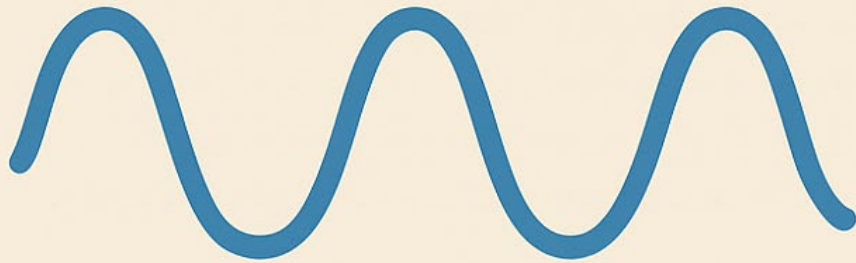
TONO VAGAL



EN LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA

¿Qué es el tono vagal?

TONO VAGAL



EN LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA

El tono vagal refleja el grado de actividad del nervio vago sobre funciones vitales como:

Ritmo cardíaco

Respiración

Digestión

Regulación del sistema inmunológico

TONO VAGAL



**EN LA VARIABILIDAD DE LA FR-
CUENCIA CARDÍACA EN MUJERES
CON CÁNCER DE MAMA**

Estrategias para regular y
mejorar el tono vagal

TONO VAGAL



EN LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA

Respiración diafragmática lenta

Ejercicio físico moderado

Mindfulness y meditación

Estimulación auricular del nervio vago (no invasiva)

Exposición al frío

Sueño reparador

Alimentación antiinflamatoria

Cantar, tararear o recitar mantras

TONO VAGAL



EN LA VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA

Respiración diafragmática lenta

Respirar profundamente a un ritmo de 5–6 respiraciones por minuto, activa el nervio vago.

Se recomienda inhalar 4 segundos, exhalar 6 segundos de manera lenta.

Lehrer, P. M., et al. (2020). Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance. *Frontiers in Psychology*, 11, 556518.

Actividades



Registro de la frecuencia cardiaca e interpretación



Actividad se baile - coreografía



Actividad de relajación



Actividad de respiración



Registro HR



Reflexión final





Cátedra de Ejercicio
Educación y Cáncer
UMU



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

SEMINARIO I DE CÁTEDRA EJERCICIO EDUCACIÓN Y CÁNCER

APRENDE A ESCUCHAR *A TU CORAZÓN*



23 DE JUNIO DE 2025
CENTRO SOCIAL UNIVERSITARIO (CSU)

TALLER 1.
**ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO
EN PERSONAS CON CÁNCER**

De 10.00 a 11.15 h. y de 17.00 a 18.15 h.

TALLER 2.
**LA VARIABILIDAD DE
LA FRECUENCIA CARDIACA
EN PERSONAS CON CÁNCER**

De 11.30 a 12.45 h. y de 18.30 a 19.45 h.