

VARIABLES FISIOLÓGICAS PARA EVALUAR EL ESTRÉS

Una revisión



Universidad de la República
Uruguay

nib
núcleo de ingeniería biomédica

Danel Méndez Balado
NIB, Facultades de Medicina e Ingeniería, UdelaR
Seminario de Ingeniería Biomédica 2023
Docentes a cargo: Natalia Garay y Franco Simini

Introducción e importancia del tema

¿Qué tipos de estrés hay?

Agudo

Crónico

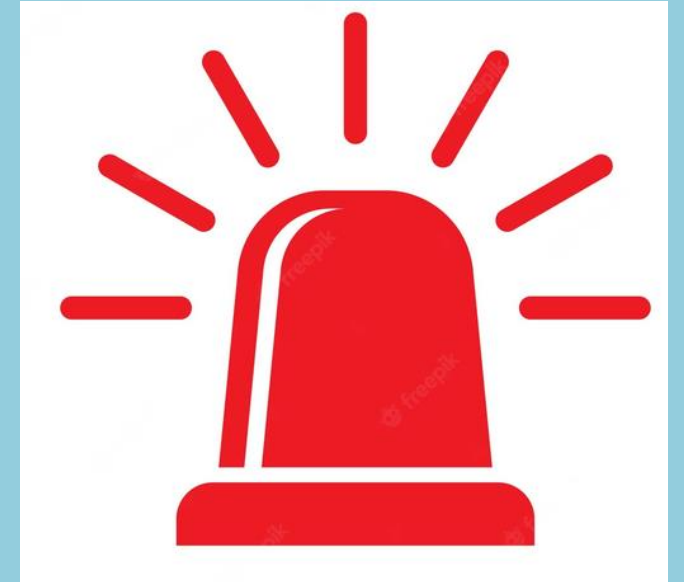
¿Qué es el estrés?

El estrés es **una respuesta** fisiológica en la que el cerebro y el cuerpo responden **a un desafío o exigencia.**

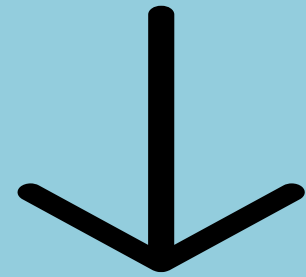


Entonces, ¿Por qué es tan importante?

- El estrés puede modificar de una manera perjudicial la fisiología del **cuerpo**, a causa de estímulos reales, imaginarios o ambientales.
- Es un elemento premórbido universal para desencadenar diversas enfermedades crónicas.
- Hoy en día se sabe que el estrés crónico y las enfermedades que conlleva se consideran **un importante problema de salud pública.**



¿Hay algún método en el que se pueda medir o cuantificar el estrés?



Mediante el estudio de variables fisiológicas

Variabilidad del ritmo cardíaco

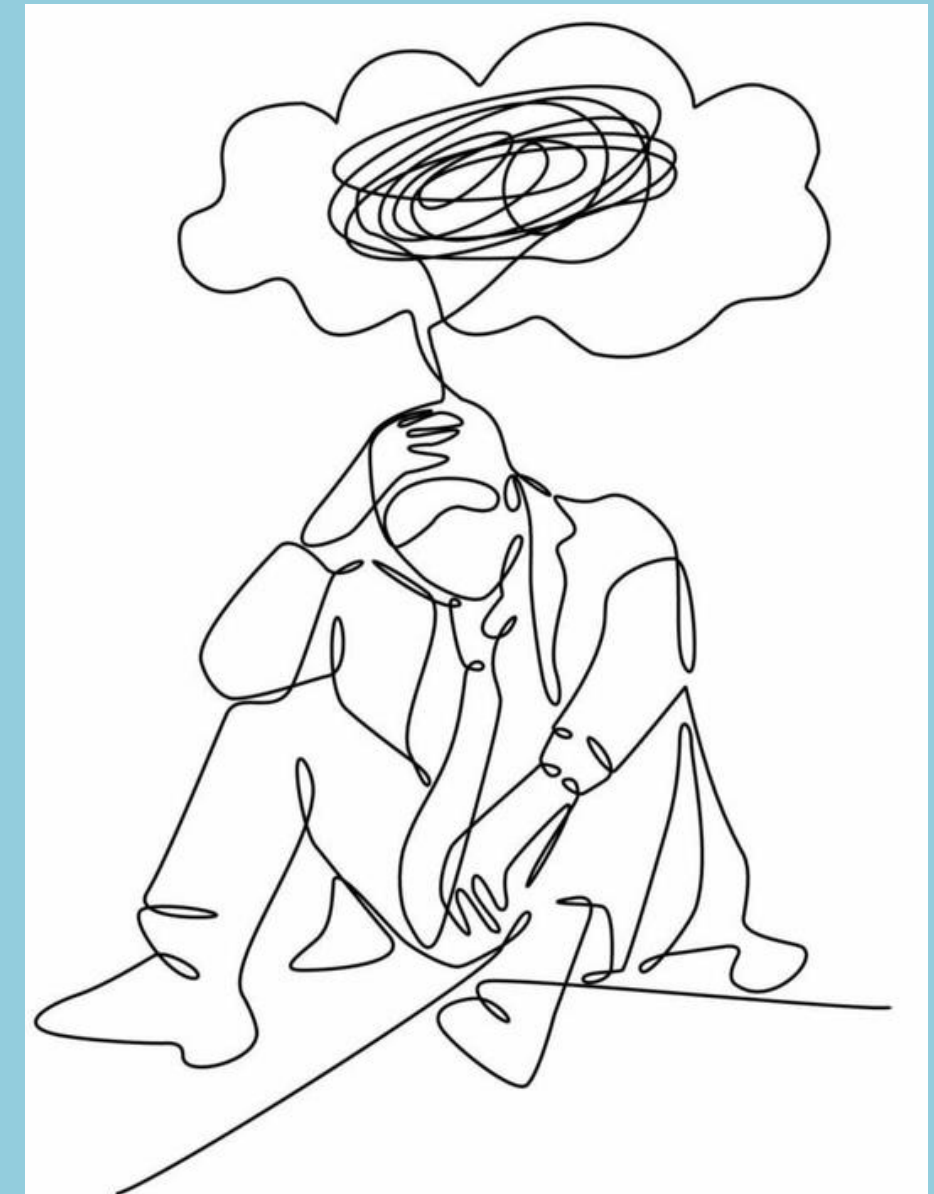
Pletismografía

Actividad electrodérmica

Tensión muscular medida por Electromiografía

Frecuencia respiratoria

Diámetro de dilatación de la pupila



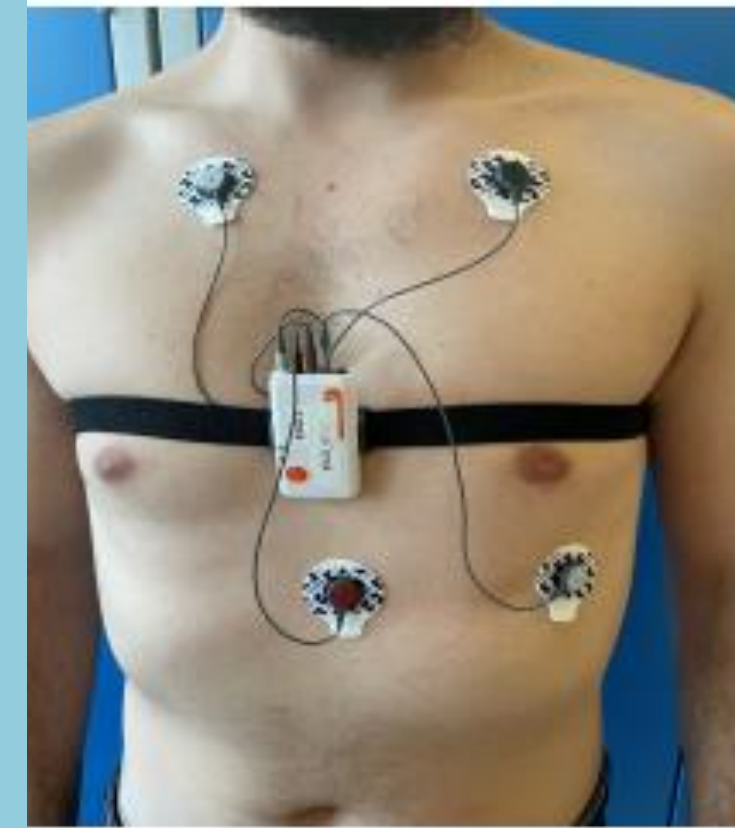
**Pero,
¿Qué tan confiables
son?**

Objetivo

Investigar, a través de una revisión, cuáles variables fisiológicas se relacionan de manera más confiable para estimar el estrés en personas expuestas a estímulos estresantes.

Metodología

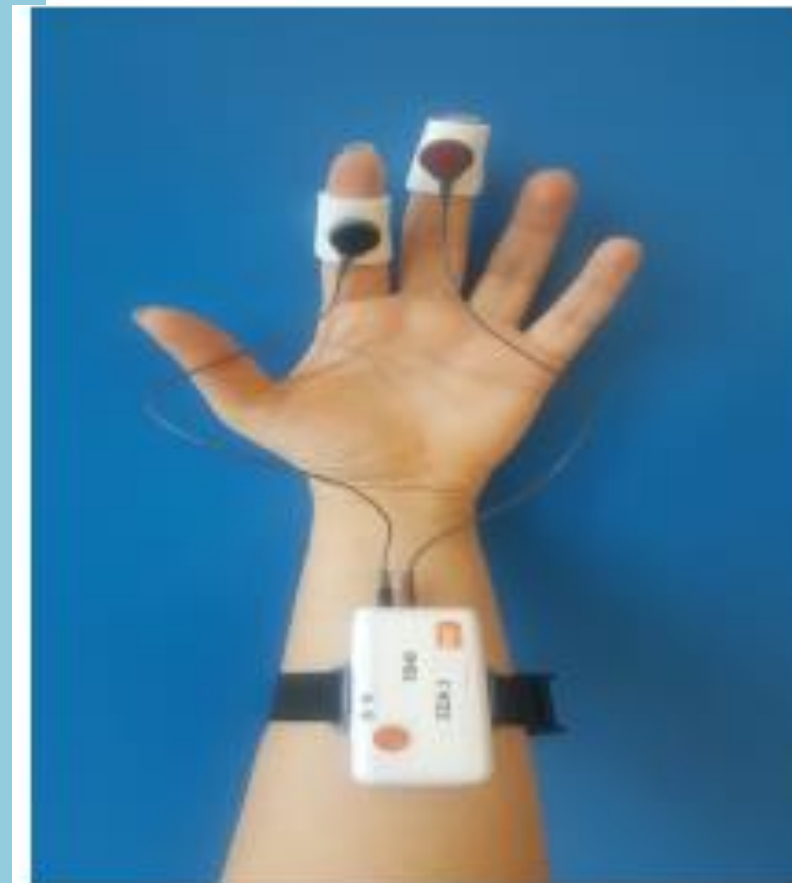
Inspirados en el trabajo de Benchekroun et al. [4], en ésta revisión exploramos el estado del arte de las mediciones de variables fisiológicas para estimar el estrés.



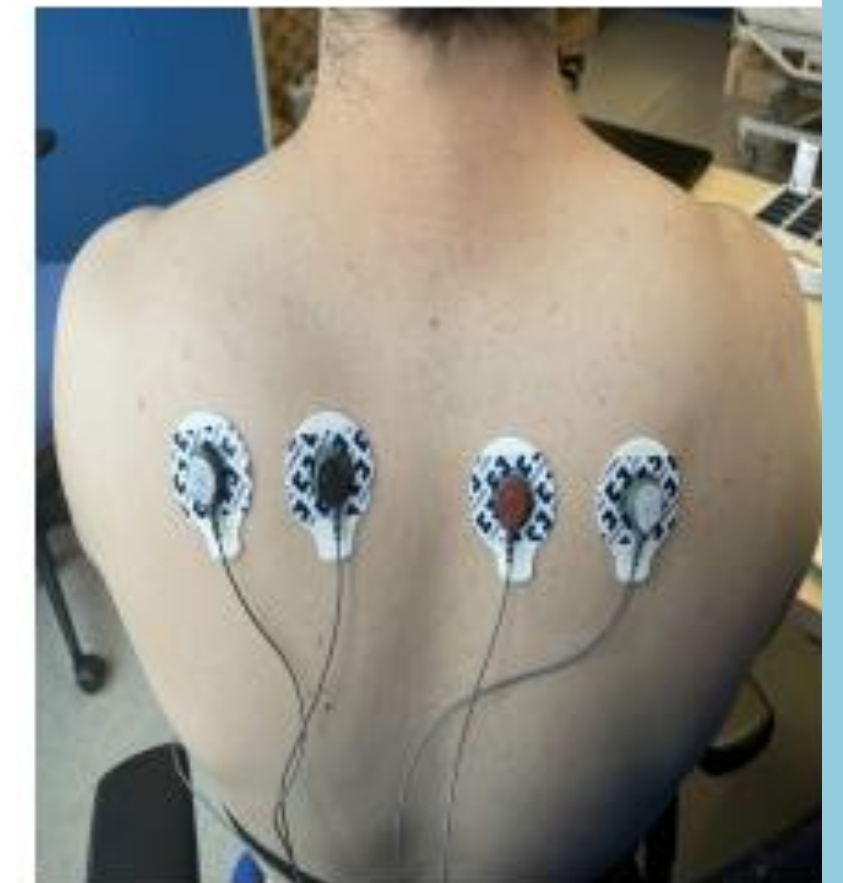
(a) ECG sensor



(b) PPG sensor



(c) EDA sensor



(d) EMG sensor

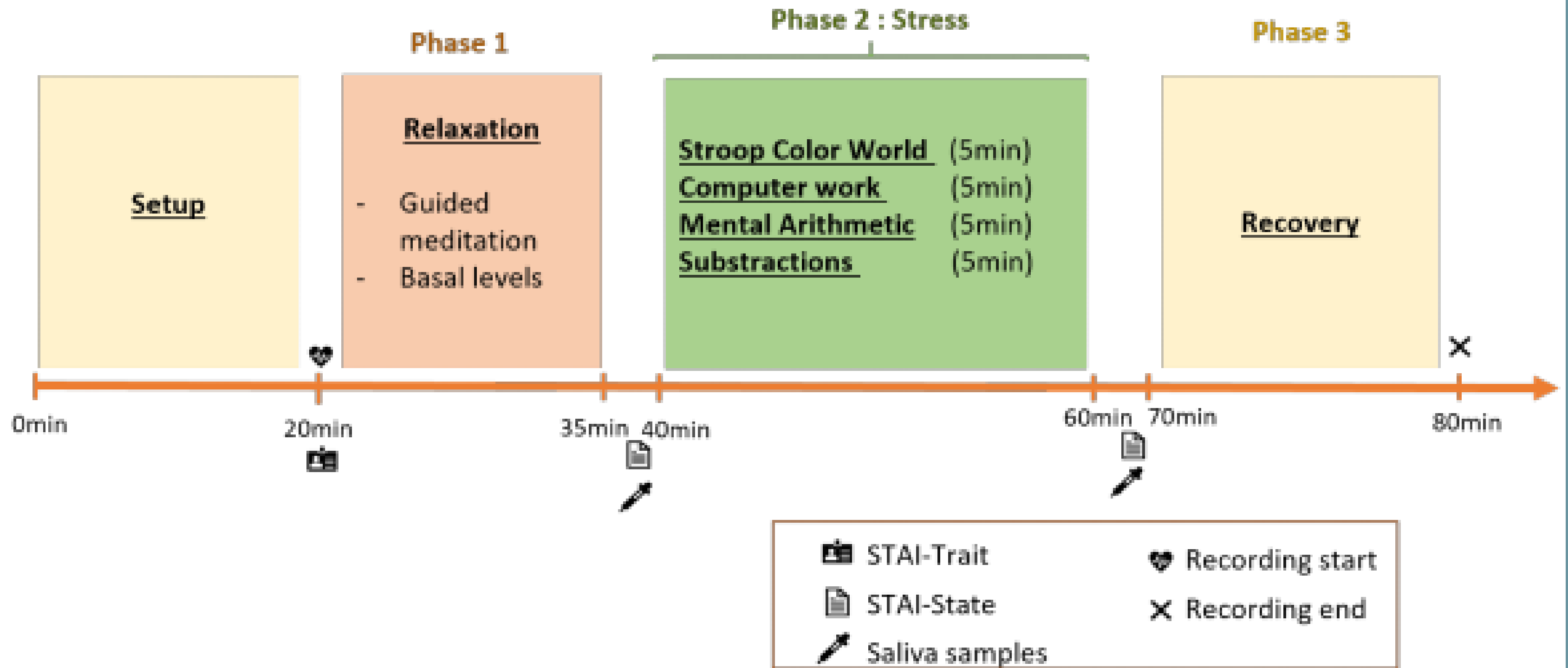


Figure 3: Study experimental protocol

Plataforma Timbó Foco del Uruguay.

Palabras claves: **estrés, variables fisiológicas,
mediciones del estrés, salud, cambio de
homeostasis.**

+ de 100 publicaciones, 13 artículos mencionaban al
estrés en un ámbito no solamente relacionado con una
enfermedad específica.



**3 artículos describen estudios clínicos de variables
fisiológicas asociadas al estrés.**

Resultados y Discusión

Autor	Muestra	Métodos de estudio de señales fisiológicas	Respuesta al estrés	Relevancia relativa
(Benchekroun et al., 2022)	Ensayo clínico controlado, n= 74.	ECG PPG EDA EMG CS	ECG: ↓RR, ↑↑↑ FC PPG: ↑↑ EDA: ↑ EMG: ↑↑↑ CS: Aumenta de x a y	ECG: 1 PPG: 2 EDA: 3 EMG: 1 CS: Patrón oro
(García et al., 2011)	Revisión de ensayos clínicos de diferentes muestras.	ECG PPG EDA EMG AS TA DP	ECG: ↑↑↑ PPG: ↑ EDA: ↑ EMG: ↑↑↑ AS: Aumenta de x a y TA: ↑↑↑ DP: ↑↑	ECG: 1 PPG: -- EDA: -- EMG: 1 AS: Patrón oro TA: 1 DP: 2
(Mejía y Torres, 2017)	Ensayo clínico controlado, n= 57	ECG PPG FR	ECG: ↑↑ PPG: ↑↑ FR: ↑↑	ECG: 2 PPG: 2 FR: 2

Nota: ECG: Electrocardiograma, PPG: Pletismografía, EDA: Actividad electrodérmica, EMG: Electromiograma, FR: Frecuencia Respiratoria. TA: Tensión arterial. DP: Diámetro de la pupila. CS: Cortisol Salival. AS: Amilasa Salival.

SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO

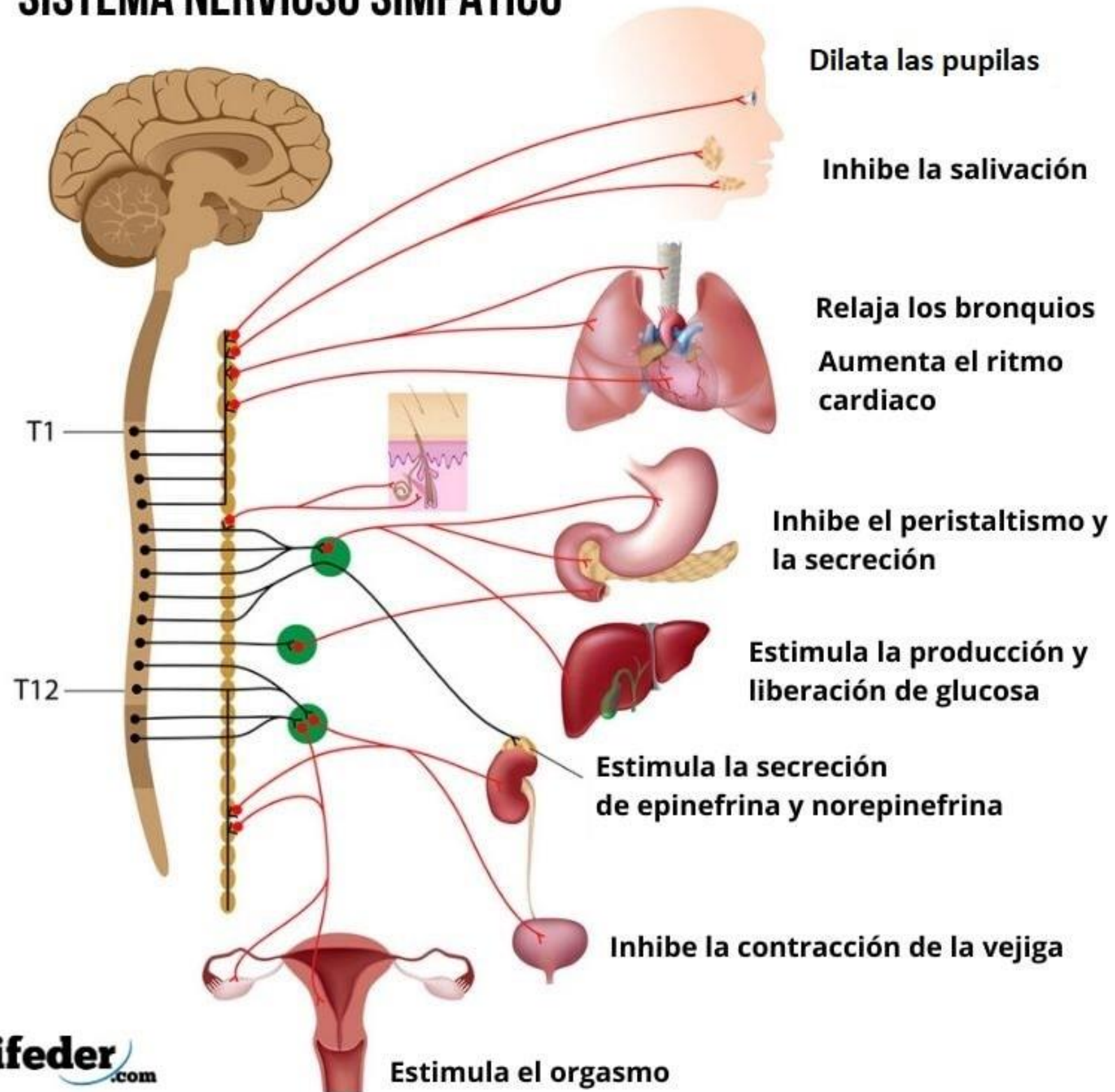
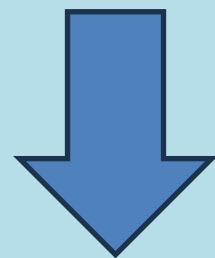


Imagen extraídas de <https://ladosisexacta.com/blog/el-estres-y-el-gong-de-la-supervivencia-dra-natalia-vasquez/>

Conclusiones

- Frente a un estímulo estresante, se genera una cascada de procesos que involucra fuertemente al sistema nervioso



Específicamente el sistema nervioso simpático.

- El estrés produce cambios a nivel cardiovascular, endocrino e inmunológico.

Estos cambios constituyen una respuesta adaptativa a corto plazo, gracias a hormonas que se liberan con el fin de generar reservas de energía disponibles para el uso inmediato del cuerpo.

- Existe poca literatura sobre métodos para estimar el estrés por intermedio de variables fisiológicas.

- No existen escalas de medición de los parámetros fisiológicos asociados al estrés que permitan calcular una sensibilidad y especificidad determinada.

- Las variaciones de las medidas de las variables estudiadas dependen de múltiples factores ambientales, morfológicos y fisiológicos de cada persona.

Concepto para llevarse a casa:

El estrés es un problema de gran magnitud por el alto grado al que estamos expuestos y la gran necesidad que tiene la medicina de poder entender el fenómeno para poder actuar sobre él.

Bibliografía utilizada

REFERENCIAS

[1] S. M. García, L. Garzón, y L. H. Camargo, «Revisión de dispositivos electrónicos para la determinación de estrés a partir de variables fisiológicas», n.o 1, 2011.

[2] E. M. Mejía y R. Torres, «Coherencia fisiológica: Una estrategia cuantitativa y no invasiva para la estimación del estrés», 2017.

[3] N. Schneiderman, G. Ironson, y S. D. Siegel, «Stress and Health: Psychological, Behavioral, and Biological Determinants», *Annu. Rev. Clin. Psychol.*, vol. 1, n.o 1, pp. 607-628, abr. 2005, doi: 10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.144141.

[4] M. Bencheikroun, D. Istrate, V. Zalc, y D. XXIV CONGRESO ARGENTINO DE BIOINGENIERÍA Y XIII JORNADAS DE INGENIERÍA CLÍNICA - SABI 2023 5 Lenne, «Mmsd: A Multi-modal Dataset for Real-time, Continuous Stress Detection from Physiological Signals», en *Proceedings of the 15th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies*, Online Streaming, --- Select a Country ---: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2022, pp. 240-248. doi: 10.5220/0010985400003123.

[5] M. Bencheikroun, B. Chevallier, D. Istrate, V. Zalc, y D. Lenne, «Preprocessing methods for ambulatory HRV analysis: New Approach», 2021.

[6] M. Bencheikroun, P. E. Velmovitsky, D. Istrate, V. Zalc, P. P. Morita, y D. Lenne, «Cross Dataset Analysis for Generalizability of HRVBased Stress Detection Models», *Sensors*, vol. 23, n.o 4, p. 1807, feb. 2023, doi: 10.3390/s23041807.

[7] L. G. A. Raymondi, F. E. A. Guzman, J. ArmasAguirre, y P. A. Gonzalez, «Technological solution for the identification and reduction of stress level using wearables», en *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, Sevilla, Spain: IEEE, jun. 2020, pp. 1-7. doi: 10.23919/CISTI49556.2020.9140971.



Universidad de la República
Uruguay

nib

núcleo de ingeniería biomédica