

# Análisis Neurológico del Estrés en Estudiantes Universitarios Usando EEG



Integrantes:

- Leidy Tairo
- Ingrid Licota
- Sofía Nieto
- Marco Ichillumpa
- Josue Taipe



# Contenidos

1. Introducción
2. Estado del Arte
3. Problemática
4. Propuesta de solución
5. Base de datos



# Introducción

## Estrés

- Estado de preocupación o tensión mental causada por una situación difícil.
- Respuesta natural que nos impulsa a abordar los desafíos y amenazas en nuestras vidas. [1]

## En los universitarios:

Altos niveles de estrés académico está asociado directamente con:

- Mayores niveles de depresión
- Ansiedad
- Autolesiones
- Menor autoestima
- Menor autoeficacia académica
- Otros [2]

El estrés excesivo puede derivar en:

- Pobre rendimiento académico
- Disminución de la motivación académica
- Deserción
- Desenganche académico [2]



**“La forma en que respondemos al estrés hace una gran diferencia para nuestro bienestar general”. [1]**



**-OMS**

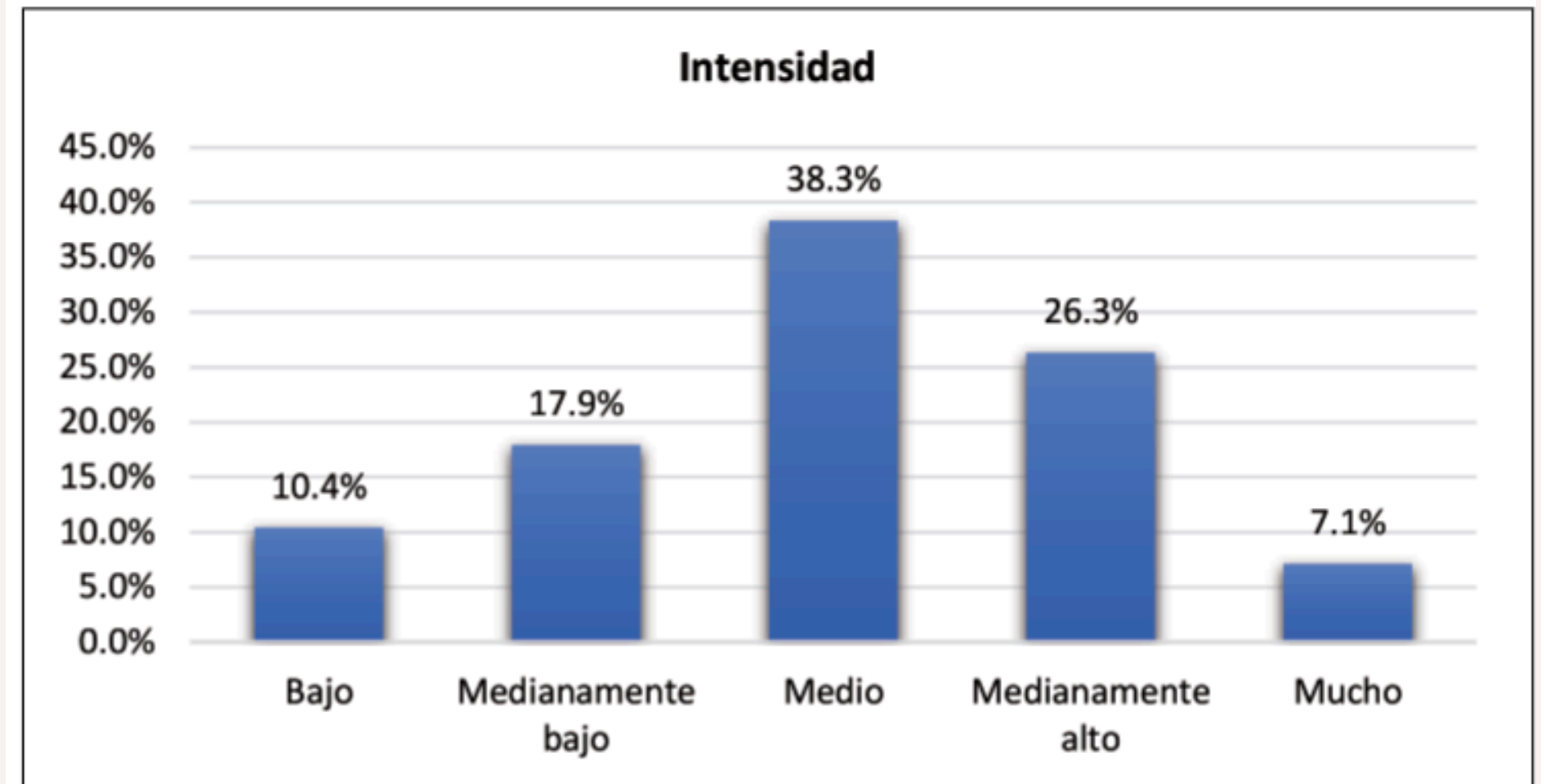


# Incidencia:

En el artículo "Estrés académico en universitarios peruanos: importancia de las conductas de salud, características sociodemográficas y académicas" [2]

De **1801** estudiantes universitarios, **83% (n=1467)** de la muestra reporta la presencia de momentos de preocupación y nerviosismo en el semestre. [2]

**Figura 1**  
*Intensidad del estrés académico*

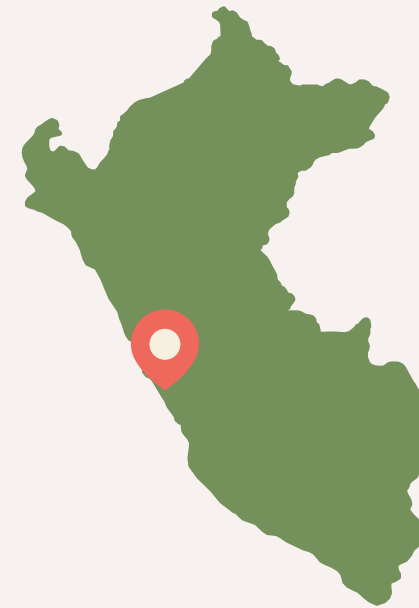


# Contexto Social

Los estudiantes universitarios del

**85%**

de universidades del Perú presenta problemas de salud mental [3]



En **Lima Metropolitana**, el

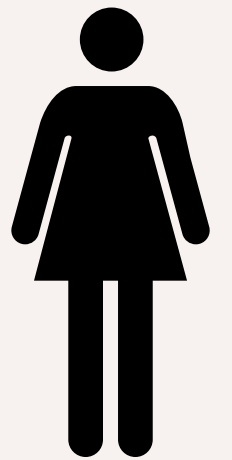
**96%**

de estudiantes universitarios presentaron un nivel medio de estrés [4]

Se evidencio que las mujeres presentaban mayores niveles de estrés, representado un

**51.7%**

de los estudiantes universitarios de 21 a 30 años [5]



Un aumento adicional de estrés académico disminuye el rendimiento académico en...

**3%** Por unidad [6]

# Contexto económico



Presupuesto institucional de apertura en **MILLONES**

**s/. 57.5**

2019



**s/. 139.7**

2023

Para el tratamiento de trastornos afectivos y de ansiedad [7]

Del presupuesto designado para el tratamiento, monitoreo, tamizaje y medicación para trastornos de salud mental, solo es ejecutado un

**40% - 50%**

Presentando un desempeño **REGULAR** de la actividad presupuestal [7]



# ESTADO DEL ARTE



## NEUROSKY MINDWAVE MOBILE 2

Auricular biosensor que permite ver y registrar datos de EEG en tiempo real. En conjunto a diversas aplicaciones especializadas permite el uso de espectros de potencia de las ondas cerebrales (alpha, beta, etc).

El electrodo de EEG se apoya en frente en la posición y pose electrodos de referencia y tierra para la oreja.

|             |   |
|-------------|---|
| TRANSMISIÓN | Bluetooth tanto para PC y móviles   |
| BATERÍA     | Recargable de 8 horas de duración   |
| SOFTWARE    | Diversas aplicaciones: registro y análisis, juegos, meditación y relajación, etc. |
| PRECIO      | \$130   |

“MindWave.” <https://store.neurosky.com/pages/mindwave>



# ESTADO DEL ARTE

## STRESS RECOGNITION USING EEG SIGNAL

Estudio con el objetivo de investigar la fiabilidad de las señales EEG para detectar estrés.

La metodología del estudio se basó en la medición de ondas cerebrales a 39 participantes masculinos en dos estados: calma y estrés, cada uno de 60 segundos.

En las grabaciones se calculó la relación de ondas Beta, relacionadas al estrés, sobre las ondas Alfa (relacionadas a la calma). Se usó filtros para la relación.

Finalmente, las señales EEG son correctos indicadores del nivel de estrés: 77% de los voluntarios mostró un aumento en la relación de ondas Beta/Alfa en el rango del 10% al 50% en el cambio de estados.

Table 1. The Band Waves of EEG

| The brain waves | Frequency band | Nature of the wave                      |
|-----------------|----------------|---|
| Alpha wave      | 8Hz to 12Hz    | Observed in a state of relaxation.      |
| Beta wave       | 12Hz to 30Hz   | Observed in a state of active thinking. |

Percentage of Change in (B/A)

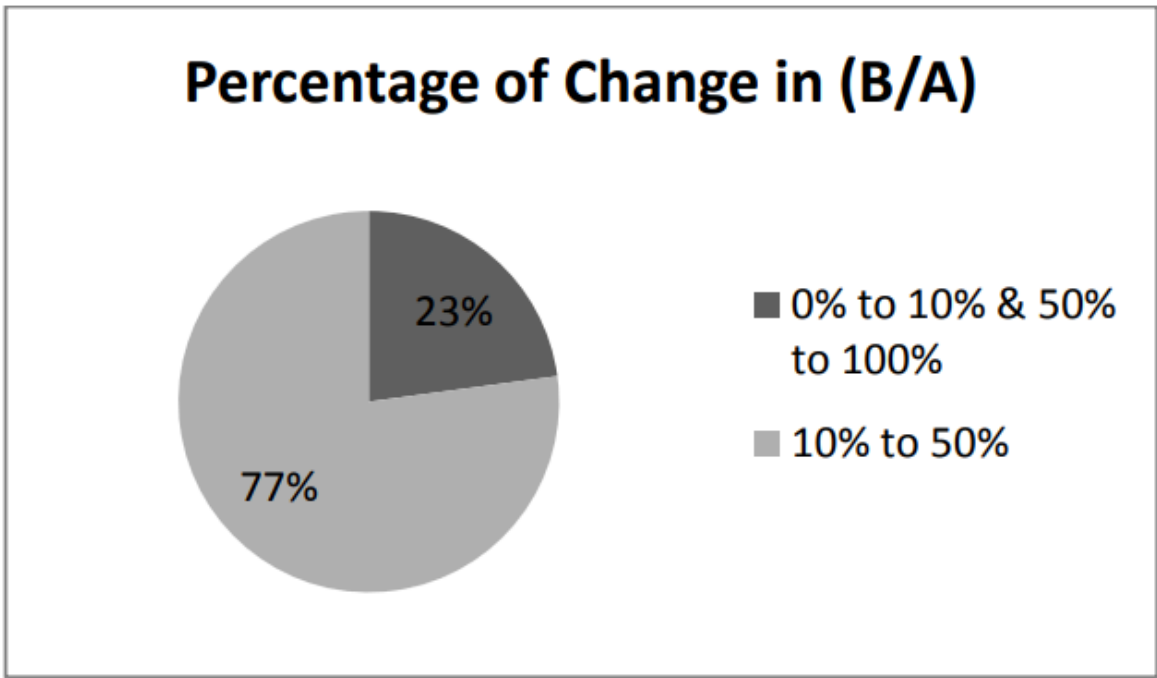


Figure 1. The Density of Volunteers per Percentage Group

# ESTADO DEL ARTE



## EPOC X - EEG HEADSET

Es un sistema de 14 canales que permite la captura de señales EEG con el propósito de investigación de la actividad del cerebro, ya que permite el monitoreo continuo de las personas aún en movimiento.

Posee un software: "EmotivPRO", via suscripción que permite el procesado sincronizado en tiempo real de las señales.

|             |  |
|-------------|--|
| TRANSMISIÓN | Bluetooth tanto para PC y teléfonos  |
| BATERÍA     | Recargable de 9 horas de duración  |
| SOFTWARE    | EmotivPRO: Permite ver, registrar y exportar señales de EGG en tiempo real en varios dispositivos. |
| PRECIO      | \$999  |

# ESTADO DEL ARTE

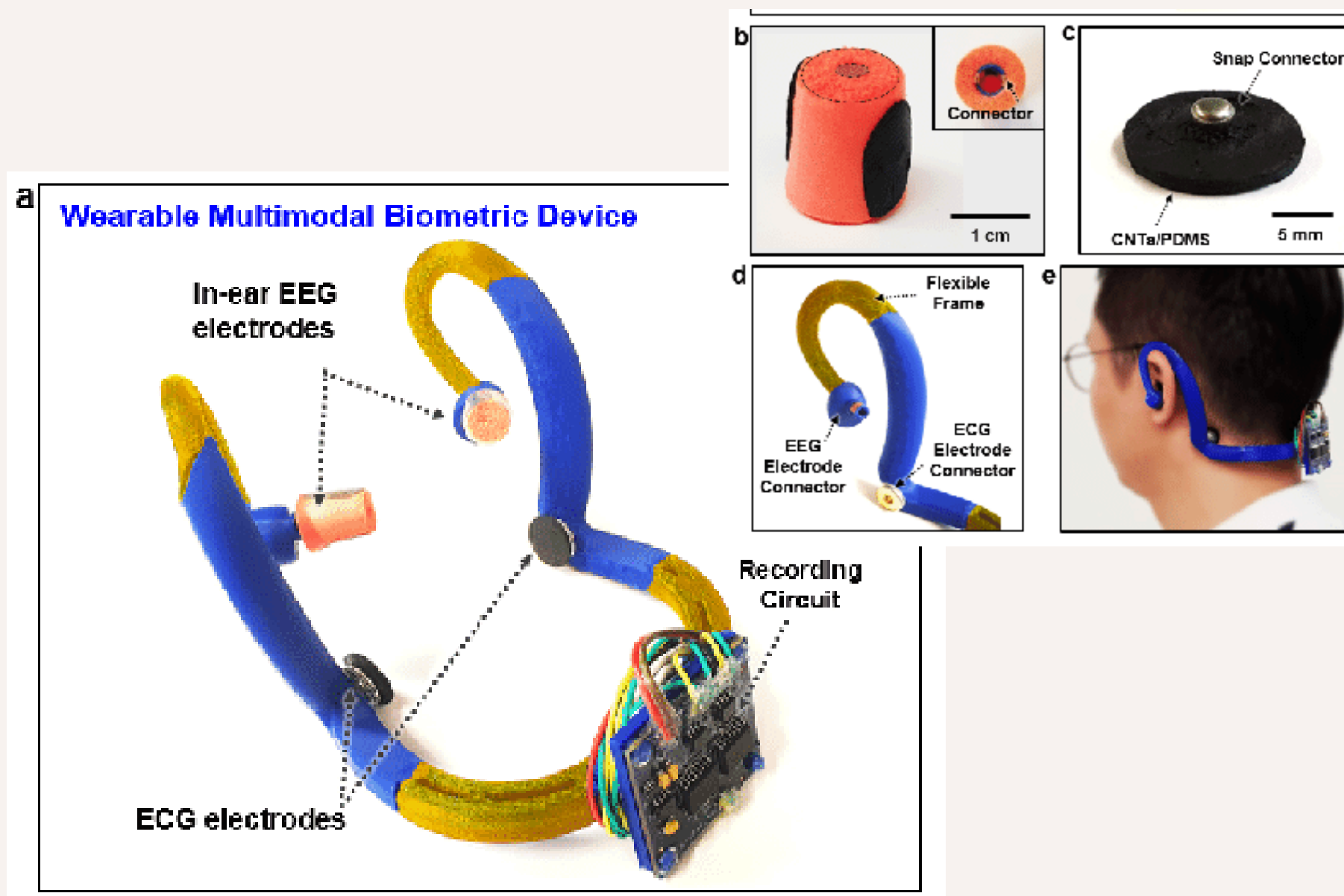
## STRESS MONITORING USING MULTIMODAL BIO-SENSING HEADSET

Estudio con el objetivo de investigar y evaluar el uso de un dispositivo portátil capaz de monitorear el estrés de manera continua usando simultáneamente EEG y ECG.

El dispositivo se diferencia con el uso de dos EEG dentro de la oreja para evitar el ruido por actividad cerebral, además de ser electrodos secos y flexibles

Finalmente, su tamaño, diseño y peso apuestan por la comodidad del usuario, buscando un uso prolongado sin estorbar en sus actividades diarias.

Se concluyó que el dispositivo, unto con una red neuronal, se puede clasificar estados de estrés y relajación con una precisión del 75%.



# ESTADO DEL ARTE

Diadema EEG diseñada para el monitoreo de las ondas cerebrales alfa, beta y theta del cerebro gracias a sus 3 canales EEG. Buscando el desarrollo de algoritmos para reducir el estrés, mejorar la concentración y el bienestar en general.

Posee su propia aplicación que posee monitoreo real, historial y análisis de los datos a lo largo del tiempo y para la creación de rutinas.

|             |   |
|-------------|---|
| TRANSMISIÓN | Bluetooth para la aplicación móvil.                                       |
| BATERÍA     | Recargable, más de 15 horas de duración.                                  |
| SOFTWARE    | EEG Waves: Crea programas de entrenamiento para el bienestar del usuario. |
| PRECIO      | \$399   |

## MINDO BY BRAINBIT



“MINDO by BrainBit.”  
<https://mindo.brainbit.com/>



# Problemática



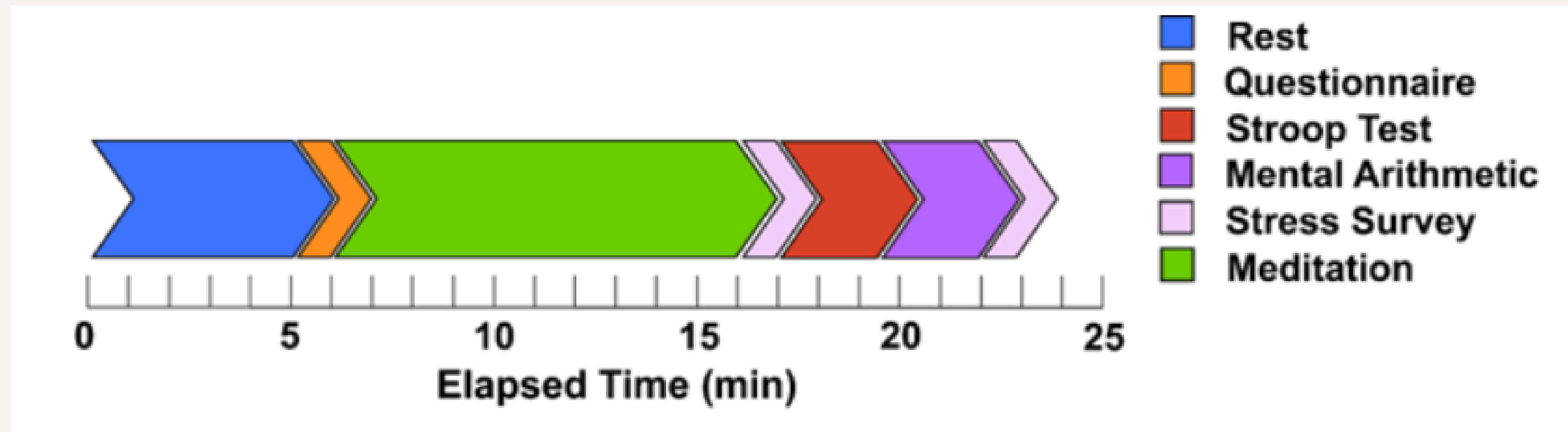
Falta de dispositivos precisos y accesibles para evaluar el estrés en estudiantes universitarios mediante EEG, lo que dificulta su identificación, manejo oportuno e impide intervenciones tempranas para mejorar el bienestar estudiantil.



# Propuesta de solución

Realizar un dispositivo que recopila señales EEG especializado en detectar las ondas beta elevadas en el hemisferio derecho ya que estas ondas indican la presencia de situaciones estresantes. [8]

Para detectar estas señales, se plantea seguir el siguiente protocolo experimental:



Ahmed, M., Grillo, M., Taebi, A., Kaya, M., & Thibbotuwawa Gamage, P. (2024). A comprehensive analysis of trapezius muscle EMG activity in relation to stress and meditation. *BioMedInformatics*, 4(2), 1047–1058. <https://doi.org/10.3390/biomedinformatics4020058>



Database Open Access

# EEG During Mental Arithmetic Tasks

Igor Zyma , Ivan Seleznov , Anton Popov , Mariia Chernykh , Oleksii Shpenkov 

Published: Dec. 17, 2018. Version: 1.0.0

**New Database Added: EEGMAT** (Dec. 17, 2018, midnight)

The [EEGMAT](#) database contains EEG recordings of subjects before and during the performance of mental

**When using this resource, please cite the original publication:**

Zyma I, Tukaev S, Seleznov I, Kiyono K, Popov A, Chernykh M, Shpenkov O.  
Electroencephalograms during Mental Arithmetic Task Performance. *Data*. 2019; 4(1):14.  
<https://doi.org/10.3390/data4010014>

**Please include the standard citation for PhysioNet:** [\(show more options\)](#)

Goldberger, A., Amaral, L., Glass, L., Hausdorff, J., Ivanov, P. C., Mark, R., ... & Stanley, H. E. (2000).  
PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: Components of a new research resource for complex  
physiologic signals. *Circulation* [Online]. 101 (23), pp. e215–e220.

Link: <https://physionet.org/content/eegmat/1.0.0/>

# Base de datos

01

La base de datos EEGMAT (Electroencephalography During Mental Arithmetic Tasks) contiene grabaciones de EEG de sujetos antes y durante la realización de tareas de aritmética mental

02

Se realiza un análisis sobre el cambio de la actividad cerebral cuando una persona realiza cálculos mentales en comparación con su estado de reposo.

03

Los participantes se dividieron en dos grupos según su desempeño en los ejercicios mentales: el Grupo "G" (alto rendimiento), con 24 sujetos que realizaron un promedio de 21 operaciones en 4 minutos, y el Grupo "B" (bajo rendimiento), con 12 sujetos que realizaron un promedio de 7 operaciones en el mismo tiempo.

04

Se utilizó un sistema EEG de 23 canales para registrar la actividad cerebral de los participantes, ubicando los electrodos en el cuero cabelludo, teniendo en cuenta el sistema internacional 10/20

05

Para las señales de EEG se aplicó un filtro de paso alto con una frecuencia de corte de 30 Hz y un filtro de línea de red para eliminar interferencias de 50 Hz. Para interferencias como movimientos oculares, musculares y actividad cardíaca, se utilizó el Análisis de Componentes Independientes (ICA).

# Bibliografía:



1. Stress. (s/f). Who.int. Recuperado el 8 de septiembre de 2024, de <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress>
2. Cassaretto, M., Vilela, P., & Gamarra, L. (2021). Estrés académico en universitarios peruanos: importancia de las conductas de salud, características sociodemográficas y académicas. *Liberabit Revista Peruana de Psicología*, 27(2), e482. <https://doi.org/10.24265/liberabit.2021.v27n2.07>
3. Minedu y el Minsa trabajan con 21 universidades públicas en el cuidado de la salud mental. (s/f). Recuperado el 9 de septiembre de 2024, de Gob.pe website: <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/52741-minedu-y-el-minsa%20trabajan-con-21-universidades-publicas-en-el-cuidado-de-la-salud-mental>
4. García Tejada, G. F., García Tejada, J. E., & García Tejada, Y. E. R. (2024). Estrés académico en estudiantes universitarios peruanos en el contexto del COVID-19: una revisión sistemática. *Revista Vive*, 7(19), 283–298. doi:10.33996/revistavive.v7i19.300
5. Zamora-Marin, A., & Victoria Leiva-Colos, F. (2022). Estrés académico y autoestima en estudiantes universitarios de Lima Metropolitana en contexto COVID-19 durante el año 2021. *Academo*, 9(2), 127–138. doi:10.30545/academo.2022.jul-dic.2
6. Zakrzewski, W., Dobrzyński, M., Szymonowicz, M., & Rybak, Z. (2019). Stem cells: past, present, and future. *Stem Cell Research & Therapy*, 10(1). doi:10.1186/s13287-019-1165-5
7. de Planeamiento, O. G., & Modernización, P. Y. (s/f). Reporte de seguimiento al I Semestre del 2022. Gob.pe. Recuperado el 9 de septiembre de 2024, de [https://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2024/reporte-seguimiento/Reporte%202023-I\\_PP%200131.pdf](https://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2024/reporte-seguimiento/Reporte%202023-I_PP%200131.pdf)
8. Attar, E. T. (2022). Review of electroencephalography signals approaches for mental stress assessment. *Neurosciences (Riyadh, Saudi Arabia)*, 27(4), 209–215. <https://doi.org/10.17712/nsj.2022.4.20220025>
- 9.
- 10.





# Gracias



...

