



# Identificación de nivel de estrés académico mediante el uso de técnicas de Inteligencia Artificial y el paradigma de Internet de las Cosas.

María Dolores González-Martínez, José Luis Sánchez-Cervantes, Maritza Bustos-López, Giner Alor-Hernández, María Antonieta Abud-Figueroa.



Maestría en Sistemas Computacionales; División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Orizaba

## INTRODUCCIÓN

El estrés se refiere a una respuesta fisiológica y psicológica del organismo ante ciertos estímulos o circunstancias que se perciben como desafiantes, esta respuesta incluye cambios en el ritmo cardíaco, la respiración y la liberación de hormonas del estrés, así como en las emociones. Sin embargo, es la forma en que se responde al estrés lo que determina su impacto en la salud y bienestar. El estrés tiene tanto efectos positivos como negativos en la salud, dependiendo de la intensidad y duración de la respuesta al estrés y de la capacidad de la persona para manejarla adecuadamente.

En el ámbito académico según la Organización Mundial de la Salud, el estrés corresponde a la activación emocional y fisiológica de una persona ante eventos académicos, lo que ocasiona un malestar general que suele manifestarse a través de diversos síntomas físicos, cognitivos, emocionales y sociales, que se presentan en las distintas etapas de la vida académica y afectan relativamente el aprendizaje y bienestar de los estudiantes, por lo tanto es de gran importancia detectar el estrés académico a tiempo debido a que este genera un impacto negativo en la salud física y mental de los estudiantes, lo que a su vez afecta el rendimiento académico y su bienestar en general. Además, comprender los factores que contribuyen al estrés académico apoyan la toma de decisiones de los especialistas para desarrollar estrategias de prevención y manejo de manera más efectiva, lo que ayuda a mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

## OBJETIVO

Desarrollar un módulo para la identificación de nivel de estrés académico mediante el uso de técnicas de Inteligencia Artificial y dispositivos vestibles.

## RESULTADOS

**El módulo de identificación de nivel de estrés académico que utiliza técnicas de Inteligencia Artificial y dispositivos vestibles:** es una aplicación web que mediante una diadema de percepción cerebral recolecta datos de biomarcadores como ritmo cardíaco, frecuencia respiratoria, señales cerebrales y postura corporal para posteriormente realizar la clasificación de nivel de estrés al analizar dichos datos mediante un conjunto de algoritmos de Aprendizaje Automático previamente entrenados en la búsqueda de patrones que identifican el nivel de estrés que presenta el estudiante.

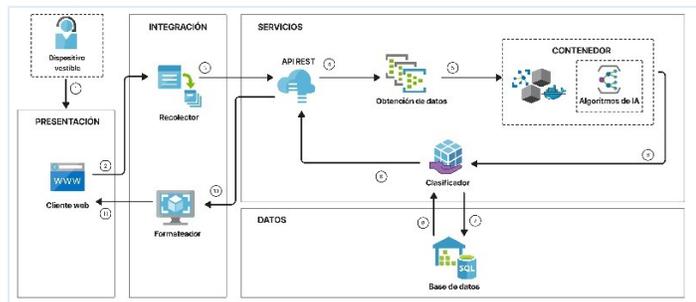


Figura 1 Arquitectura del módulo de identificación de estrés académico.

La Figura 1 presenta la arquitectura propuesta y muestra el proceso que se lleva a cabo para la identificación de nivel de estrés

académico, donde la interacción inicia cuando un estudiante se coloca la diadema y mediante un cliente web se realiza la recolección de datos, para posteriormente transferirlos a los servicios y realizar el procesamiento e interpretación mediante algoritmos de Aprendizaje Automático. Finalmente, el resultado se almacena en un repositorio de datos y se devuelve al usuario a través de un formateador que tabula los datos en graficas para su posterior seguimiento. La vista general de los estudiantes registrados en el módulo se presenta en la Figura 2.

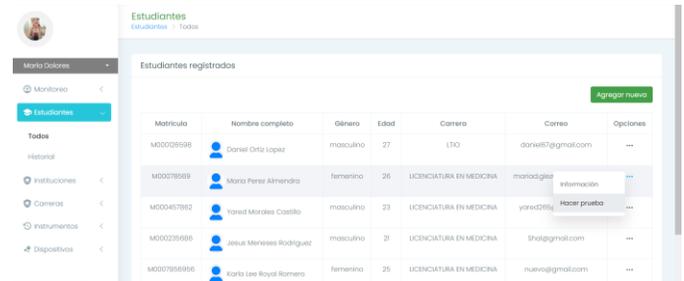


Figura 2 Vista de general del módulo.

A continuación, se describen las principales funciones del módulo:

- 1) Recopilación:** Se realiza mediante el uso de una diadema de percepción cerebral que lee el ritmo cardíaco, la frecuencia respiratoria y las señales cerebrales activas, puesto que estos biomarcadores mantienen una estrecha relación con la respuesta del organismo ante situaciones estresantes
- 2) Clasificación:** Cada evaluación del nivel de estrés que realiza el estudiante se clasifica en distintos niveles (leve, moderado o elevado) según los biomarcadores obtenidos de la diadema. Esta clasificación se lleva a cabo a través de patrones aprendidos por algoritmos de clasificación previamente entrenados.
- 3) Seguimiento:** Es posible llevar a cabo un diagnóstico detallado de la evaluación, teniendo en cuenta el historial de pruebas del estudiante, con el propósito de ayudar en la toma de decisiones para el seguimiento de la salud mental del estudiante. En la Tabla 1 se muestran los resultados del análisis de tres algoritmos de clasificación con mayor desempeño en el desarrollo del módulo para la identificación de nivel de estrés.

Tabla 1 Comparativa de los algoritmos de clasificación

Algoritmo	Precisión	Sensibilidad	Especificidad	F1 Score
SVM	89.22	85.75	87.43	87.26
RF	91.39	87.12	88.52	88.13
GB	90.30	86.65	88.82	87.97

\*SVM (Support Vector Machine), RF (Random Forest), GB (Gradient Boosting)

## CONCLUSIONES

Se presentó un módulo web que incorpora el uso de una diadema para determinar el nivel de estrés en estudiantes universitarios. Esto se logra utilizando técnicas de inteligencia artificial a través de los algoritmos RF, SVM y GB para la clasificación.



**María Dolores González-Martínez,** José Luis Sánchez-Cervantes, Maritza Bustos-López, Giner Alor-Hernández, María Antonieta Abud-Figueroa, (2022). Architecture for the identification of academic stress levels using Machine Learning and Internet of things.