

Análisis Inteligente de Resultados Psicológicos mediante Machine Learning

Guatemala, 30 de octubre de 2025

Version 1.0

Introducción

La salud mental es un área de creciente interés en entornos universitarios, donde factores académicos, personales y sociales influyen directamente en el bienestar emocional de los estudiantes. En instituciones como la Universidad de San Carlos de Guatemala, la atención psicológica es clave para comprender el estado emocional de los estudiantes y generar estrategias de acompañamiento efectivas.

El presente sistema de software permite analizar información recopilada a través de cuestionarios estandarizados, como *PHQ*, *CD-RISC* y *MHC-SF*, utilizando técnicas de Machine Learning. La aplicación procesa las respuestas de miles de estudiantes para predecir niveles de bienestar mental y detectar patrones asociados a factores de riesgo o resiliencia.

El software integra un flujo completo de procesamiento de datos, desde la carga y limpieza de información, hasta la predicción y visualización de resultados. Se utilizan herramientas del ecosistema Python, incluyendo Pandas, NumPy, Matplotlib y Scikit-learn, y los modelos entrenados se presentan de forma modular para facilitar su uso en distintos escenarios.

Desde la perspectiva del usuario, el sistema proporciona:

- Evaluación de los niveles de bienestar mental (*Languishing*, *Moderado* y *Flourishing*).
- Identificación de patrones y correlaciones entre variables psicológicas y sociodemográficas.
- Visualización clara de resultados mediante gráficos y reportes accesibles.

El sistema está diseñado para ser utilizado por *profesionales de psicología*, *investigadores universitarios* y *personal técnico*, así como por estudiantes interesados en un análisis temprano de su bienestar mental (siempre con interpretación supervisada por personal calificado). La aplicación puede ejecutarse en entornos locales o en un servidor NAS institucional (Fab Lab – Synology DS223), permitiendo acceso inmediato a los resultados y facilidad de implementación.

Objetivos

Objetivo General

Proporcionar a los usuarios una herramienta de análisis inteligente que permita evaluar el bienestar mental de los estudiantes universitarios mediante técnicas de Machine Learning, facilitando la identificación de factores de riesgo y bienestar psicológico.

Objetivos Específicos

1. Permitir la carga y visualización de datos provenientes de cuestionarios psicológicos estandarizados (PHQ, CD-RISC, MHC-SF) y variables sociodemográficas.
2. Proporcionar herramientas para la evaluación automática del nivel de bienestar mental de cada estudiante (categorías: Languishing, Moderado, Flourishing).
3. Mostrar patrones y correlaciones relevantes entre variables psicológicas y sociodemográficas para apoyar decisiones institucionales.
4. Permitir la selección y ejecución de modelos de Machine Learning preentrenados para clasificación y análisis de datos.
5. Generar reportes y visualizaciones que faciliten la interpretación de resultados por usuarios con conocimiento técnico o profesional en psicología.
6. Garantizar la facilidad de uso, reproducibilidad y accesibilidad del software, tanto en entornos locales como en un servidor NAS institucional (Synology DS223).

Alcances

El sistema proporciona las siguientes funcionalidades y capacidades:

- Análisis y clasificación del bienestar mental en tres niveles: Languishing, Moderado y Flourishing.
- Visualización de resultados mediante descripción y porcentajes de probabilidad para una fácil interpretación.
- Uso de modelos de Machine Learning preentrenados, permitiendo predicciones rápidas sin necesidad de entrenamiento adicional.
- Acceso y operación local o en servidor NAS, facilitando su uso dentro de la institución o en entornos controlados.
- Apoyo a la toma de decisiones en áreas de psicología, investigación o gestión estudiantil, mediante resultados interpretables y basados en datos.

Limitaciones

- Las predicciones reflejan patrones estadísticos y no constituyen diagnósticos clínicos definitivos, es una herramienta de apoyo que puede seguir mejorándose para obtener resultados más precisos.
- El software se basa únicamente en los datos proporcionados por la institución, sin integración de fuentes externas.
- El rendimiento del sistema depende de los recursos del equipo o servidor donde se ejecute, especialmente para modelos más complejos.
- El acceso a los datos originales está restringido por motivos de privacidad y confidencialidad.

Requisitos del Sistema

Categoría	Requisito	Detalle / Especificación
Hardware mínimo	CPU	Procesador Intel i3 / AMD equivalente
	RAM	4 GB
	Almacenamiento	1 GB disponibles
	GPU (opcional)	Compatible con CUDA si se requieren modelos complejos
Hardware recomendado	CPU	Procesador Intel i5/i7 o AMD equivalente
	RAM	8 GB o superior
	Almacenamiento	2 GB disponibles
	GPU	NVIDIA con soporte CUDA para entrenamiento de modelos
Sistema Operativo	Windows	10 o superior (Solo se probó en este SO)
Software base	Python	Versión 3.10
	Navegador web	Chrome, Firefox o Edge actualizado
Librerías y dependencias	Pandas	2.3.2
	NumPy	1.26.4
	Scikit-learn	1.7.2
	Joblib	1.2.0
	Streamlit	1.49.1
	Scipy	1.15.3
	imbalanced-learn	0.14.0
Permisos y accesos	Red / Internet	Solo para instalación inicial de dependencias (opcional si ya están instaladas). Esto para uso local.
	Acceso a carpetas	Lectura/escritura en directorio de instalación y datasets
Otros	NAS / Servidor	Para despliegue en servidor NAS, acceso a Synology DS223 con permisos de lectura/escritura. Para consumo normal usar el enlace de entrada.

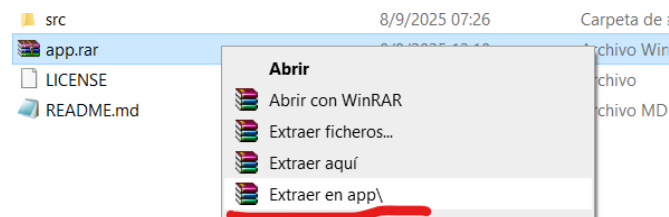
*Tabla 1. Requisitos detallados del sistema
Elaboración propia.*

Instalación de software (Local)

Si el uso de la aplicación será local debe configurarse antes la instalación de los archivos necesarios para su correcto funcionamiento.

Paso 1

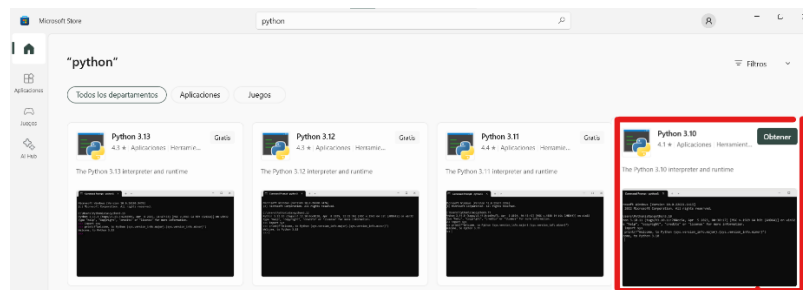
Descomprimir el archivo **app.rar** en una carpeta.



*Imagen 1. Forma de extraer la carpeta de aplicación
Elaboración propia.*

Paso 2

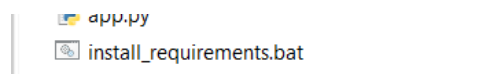
Se debe tener instalado python versión 3 y pip. Puede hacerlo desde Microsoft Store si no está familiarizado o si tiene conocimiento usar la página oficial **python.org**.



*Imagen 2. Descargar Python en Windows con Microsoft Store
Elaboración propia.*

Paso 3

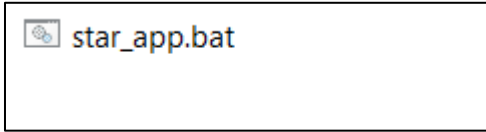
Si es la primera vez que usará la aplicación debe instalar las dependencias necesarias, para ello ejecute como administrador el siguiente archivo .bat; Esto despliega una ventana de comandos que instalará las dependencias necesarias. Solo es necesario la primera vez.



*Imagen 3. Instalación de dependencias necesarias
Elaboración propia.*

Paso 4

Iniciar proyecto, para ello debe ejecutar como administrador el siguiente archivo. Esto nuevamente despliega una ventana de comandos que permanecerá abierta mientras la app esté en uso. Se abrirá una ventana de su navegador donde podrá interactuar con la aplicación.



*Imagen 4. Archivo para iniciar la aplicación.
Elaboración propia.*

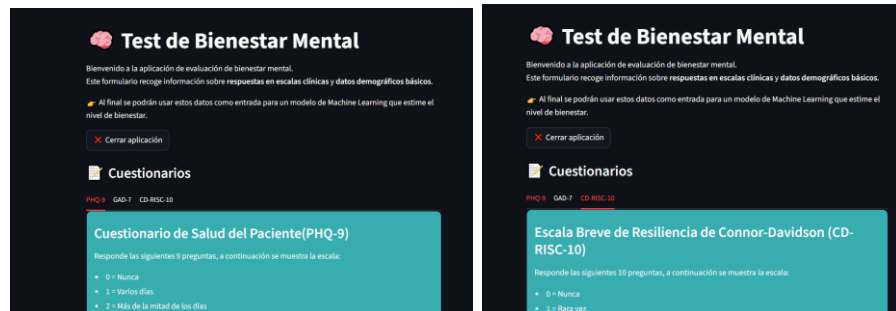
NOTAS ADICIONALES

- Los archivos **.bat** son un tipo de archivo por lotes con una lista de comandos para que el usuario no tenga que configurar mayor detalle, por ser comandos de instalación o ejecución el antivirus puede marcar advertencia y poner en cuarentena el archivo, configure si esto pasa para permitir la ejecución. Solo funcionan en el sistema operativo Windows.
- No pasa nada si vuelve a ejecutar **install_requirements.bat** otra vez, si ya está instalado todo no se va a volver a instalar, si no está seguro puede volver a repetir la ejecución del archivo sin problema.
- La primera vez que se ejecute **star_app.bat** puede que en la ventana de símbolo del sistema (cmd) aparezca una solicitud de ingresar correo. Esto es por la librería **Streamlit** que es donde se ejecuta y puede dar **Enter** dejando en blanco el espacio. Luego de eso volver a ejecutar el archivo para iniciar la aplicación.
- Si la aplicación no es local, solamente ingresar al enlace de aplicación (streamlit o el del servidor NAS).

Interfaz gráfica

Pantalla principal

Se despliega una única vista con un formulario que le solicitará llenar con los datos necesarios.



*Imagen 5. Cuestionarios disponibles.
Elaboración propia.*

*Imagen 6. Variables solicitadas, formato de lista y respuesta directa
Elaboración propia.*

*Imagen 6. Variables solicitadas, formato de lista desplegable.
Elaboración propia.*

Flujo de funcionalidades del sistema

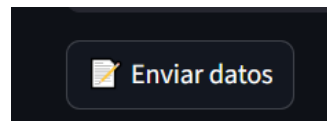
Paso 1. Deber responder a los 3 cuestionarios, seleccione la pestaña del cuestionario deseado para desplegar las preguntas, al final se mostrará la suma del puntaje obtenido por cada cuestionario.

*Imagen 7. Llenado de cuestionarios.
Elaboración propia.*

Paso 2. Deber llenar los datos del apartado “Datos Demográficos”. Para la respuesta directa puede escribir sus respuestas o usar los botones agregados. Se tienen validaciones de campos. También se tiene apartado de listas desplegables para seleccionar una respuesta predefinida.

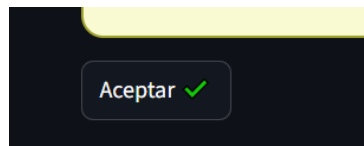
*Imagen 8. Llenado de datos solicitados, prueba de validación.
Elaboración propia.*

Paso 3. Clic en el botón “Enviar datos” para que se despliegue las respuestas de los modelos cargados.



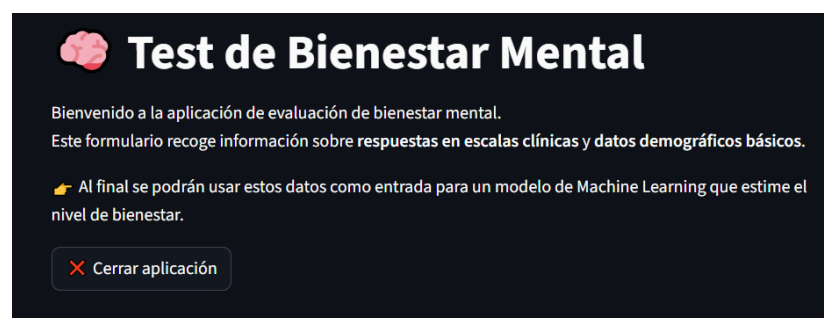
*Imagen 9. Botón para ejecutar los modelos y ver resultados.
Elaboración propia.*

Paso 4. Clic en el botón “Aceptar” para que se oculten los datos. Puede ejecutar el envío de datos cuantas veces desee cambiando sus respuestas sin ningún problema.



*Imagen 10. Botón para ocultar resultados.
Elaboración propia.*

Paso 5 (Solo si es aplicación local). Para cerrar la aplicación debe darle en Cerrar Aplicación y la ventana de comandos se cerrará automáticamente; solamente cierre manualmente la pestaña del navegador.



*Imagen 11. Botón para cerrar la aplicación si es local.
Elaboración propia.*

NOTA: No tocar otra opción o configuración como deploy o los puntos del menú lateral.

URL: <http://192.168.1.164:8501/>