



# APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

2° AÑO 1° CUATRIMESTRE  
PROFESOR: CABALLERO NICOLAS  
ALUMNO: SOMBRA CRISTIAN

## Descripción del proyecto

El presente proyecto propone el desarrollo de un modelo de **Aprendizaje Automático supervisado**, orientado a asistir el proceso de clasificación inicial de pacientes en el sistema de Triage de la Guardia Central del Hospital Regional Río Grande, ubicado en la provincia de Tierra del Fuego, Argentina.

El **sistema de Triage** es el primer punto de contacto entre el paciente y el personal de salud, donde se determina el nivel de urgencia según la gravedad de los síntomas, antecedentes recientes y signos vitales. Actualmente, esta clasificación depende exclusivamente del criterio del profesional de enfermería, lo cual puede generar variabilidad en la decisión, especialmente en momentos de alta demanda o ante presentaciones clínicas ambiguas.

El objetivo del proyecto es crear un modelo predictivo que, a partir de variables clínicas básicas (frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, edad, temperatura corporal, motivo de consulta resumido, etc.), sugiera la categoría de Triage más probable entre las establecidas por el protocolo (por ejemplo: Rojo = atención inmediata, Naranja = urgente, Amarillo = demorable, Verde = leve, Azul = no urgente).

Este modelo **no pretende reemplazar** la decisión clínica del personal, sino funcionar como una **herramienta de apoyo**, ayudando a priorizar casos críticos y **reducir el riesgo de errores** en la asignación del nivel de urgencia.

Los datos a utilizar provendrán de fuentes públicas de salud relacionadas con servicios de emergencias ([NHAMCS](#)), los cuales contienen registros anonimizados de pacientes atendidos en guardias, con variables compatibles con un proceso de Triage. El dataset empleado proviene de fuentes públicas internacionales (EE. UU.), utilizadas con fines académicos para simular un sistema de Triage hospitalario. Aunque no pertenece al Hospital Regional Río Grande ni al sistema sanitario argentino, las variables son equivalentes a las empleadas localmente.

En síntesis, el proyecto busca integrar técnicas de Machine Learning a la gestión hospitalaria para optimizar la toma de decisiones en la atención inicial de urgencias y contribuir a una mejor asignación de recursos, priorización de pacientes y eficiencia en la respuesta médica.

## Objetivos del proyecto

### Objetivo general

Desarrollar un modelo de *Aprendizaje Automático supervisado* basado en **Regresión Logística** que permita predecir el nivel de prioridad en la atención de pacientes en el sistema de Triage del Hospital Regional Río Grande, a partir de variables clínicas y demográficas básicas, con el fin de optimizar la toma de decisiones en la Guardia Central de Emergencias.

## Objetivos específicos

1. **Relevar y analizar** un conjunto de datos públicos de servicios de emergencias hospitalarias que contenga variables comparables con el proceso de Triage.
2. **Preprocesar y limpiar** las variables seleccionadas (edad, signos vitales, motivo de consulta, entre otras) para adecuarlas al entrenamiento del modelo.
3. **Entrenar y evaluar** un modelo de clasificación supervisado mediante *Regresión Logística*, analizando su capacidad para predecir correctamente el nivel de urgencia.
4. **Comparar los resultados obtenidos** con los criterios clínicos establecidos en protocolos de Triage, identificando coincidencias y posibles mejoras.
5. **Interpretar y comunicar** los resultados de manera comprensible para el personal sanitario, destacando el potencial del modelo como herramienta de apoyo a la decisión.

## Contexto y relevancia del problema

El sistema de **Triage** constituye una etapa crítica dentro del proceso de atención en las **guardias hospitalarias**, ya que permite **priorizar a los pacientes según la gravedad de su condición** y optimizar el uso de los recursos disponibles. En el Hospital Regional Río Grande, esta tarea recae principalmente sobre el personal de enfermería que, en base a la observación clínica, los signos vitales y el relato del paciente, debe asignar una categoría de urgencia en cuestión de minutos.

En contextos de **alta demanda o saturación del servicio**, esta decisión puede volverse compleja y susceptible a errores o variaciones subjetivas entre profesionales, lo que puede afectar el **tiempo de respuesta médica** y, en consecuencia, la **seguridad del paciente**.

La incorporación de un modelo de **Aprendizaje Automático supervisado** busca **asistir y complementar el juicio clínico**, ofreciendo una segunda opinión basada en datos históricos y patrones previamente aprendidos. Este tipo de herramienta puede **reducir la variabilidad en la clasificación**, **mejorar la precisión en la priorización** y **favorecer la gestión eficiente de recursos humanos y materiales** en el área de emergencias.

Además, la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial en este ámbito se alinea con las tendencias globales de **transformación digital en salud pública**, promoviendo la toma de decisiones basadas en evidencia y fortaleciendo la calidad asistencial dentro del sistema hospitalario.

## Tipo de problema

El problema planteado corresponde a un **modelo de clasificación supervisada**, ya que el objetivo es **predecir una categoría discreta** (el **nivel de prioridad del Triage**) a partir de variables clínicas y demográficas observadas en el momento de la admisión del paciente.

Cada paciente será asignado a una de las **categorías predefinidas del sistema de Triage** (Rojo, Naranja, Amarillo, Verde o Azul), las cuales representan distintos niveles de urgencia médica.

Por lo tanto, el modelo deberá **aprender a clasificar nuevos casos** en una de estas clases, en función de los patrones detectados en los datos de entrenamiento.

## Modelo a utilizar

Para abordar el problema de clasificación del nivel de prioridad en el sistema de Triage, se empleará un **modelo de Aprendizaje Automático supervisado basado en Regresión Logística**.

La **Regresión Logística** es un algoritmo lineal utilizado para resolver problemas de **clasificación binaria o multiclase**, y fue uno de los modelos estudiados durante la cursada. Su elección se fundamenta en las siguientes razones:

- Permite **estimar la probabilidad** de pertenencia de un paciente a cada categoría de urgencia, facilitando la interpretación de los resultados.
- Posee una **alta interpretabilidad**, lo que la hace especialmente adecuada para entornos clínicos, donde es necesario justificar las decisiones asistidas por el modelo.
- Requiere **bajo costo computacional** y un volumen moderado de datos para lograr un buen desempeño.
- Está implementada en la biblioteca **Scikit-Learn**, utilizada en las clases prácticas.

En este proyecto, el modelo se entrenará para **clasificar pacientes en distintos niveles de urgencia (Rojo, Naranja, Amarillo, Verde y Azul)** a partir de variables clínicas iniciales, generando una herramienta predictiva que actúe como apoyo al personal de enfermería en la etapa de Triage.