



# Desarrollo de un módulo para la prevención e identificación de hipertensión mediante técnicas de Aprendizaje Automático e Internet de las Cosas (IoT)

Juan Antonio Alor-Hernández, Giner Alor-Hernández, Nancy Aracely Cruz-Ramos, José Luis Sánchez-Cervantes, Lisbeth Rodríguez-Mazahua



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

## INTRODUCCIÓN

La Hipertensión es un síndrome clínico cuya principal característica es el aumento de la presión arterial sistémica y se considera como la enfermedad crónica más común, así como el factor de riesgo más importante de enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares. Por lo anterior, se hace necesario el desarrollo de mecanismos que permitan reconocer la hipertensión lo antes posible, cuyo principal beneficio sea ayudar a las personas a monitorizar en tiempo real la presión arterial y así prevenir, identificar y controlar los niveles de hipertensión. De esta manera el paciente llevará un tratamiento adecuado y así evitará que se presenten daños irreversibles en el cuerpo humano. Recientemente, la convergencia tecnológica en el cuidado de la salud se ha vuelto relevante porque es una alternativa prometedora para el tratamiento de pacientes con enfermedades crónicas. Puntualmente, el Internet de las cosas (IoT) logra esquematizar un panorama de tecnologías, que se enfocan al autocuidado y promoción de los hábitos saludables.

## OBJETIVO

Desarrollar una aplicación web para la prevención e identificación de hipertensión mediante técnicas de Aprendizaje Automático y dispositivos basados en el Internet de las Cosas.

## RESULTADOS

La aplicación web que realiza el proceso de prevención e identificación de hipertensión mediante técnicas de Aprendizaje Automático e internet de las cosas (IoT): es una aplicación web que monitoriza la actividad física diaria y otros factores para detectar la posible hipertensión por parte de los pacientes, haciendo uso del IoT y Aprendizaje Automático, para el descubrimiento de patrones mediante el uso de wearables, lo que permite la construcción de reglas de control automático para detectar y prevenir la hipertensión.

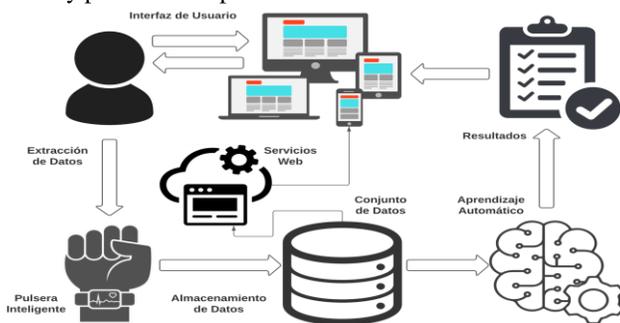


Figura 1 Caso de estudio de detección de hipertensión

La Figura 1 muestra el caso de estudio en donde se representa al paciente que mediante el uso de un wearable y que tiene acceso a la aplicación web, tiene la capacidad de monitorización para comprobar las constantes vitales y la actividad física del paciente y capturar sus síntomas diarios. La información es recolectada mediante los sensores del wearable y a través de servicios web para analizar los datos haciendo uso de Aprendizaje Automático. Dichos dispositivos wearable se sincronizan con la plataforma de Google Fit™ para el almacenamiento de datos. Los wearables recogen los datos del paciente en tiempo real y estos datos se utilizan posteriormente para detectar la hipertensión. La vista inicial de la plataforma se presenta en la Figura 2.



Figura 2 Vista inicial de la plataforma

A continuación, se describe las principales funciones del módulo: **1) Monitorización:** Permite al usuario, mediante el uso de wearables, medir las siguientes variables fisiológicas: Frecuencia Cardíaca, IMC, Presión Arterial Sistólica y Presión Arterial Diastólica. Estas variables se utilizan como parámetros para predecir si una persona es hipertensa o no, mediante el uso del algoritmo de aprendizaje automático J48; **2) Detección:** Mediante el uso de la Api de Google Fit™ y el uso de técnicas de Aprendizaje Automático, las variables que se obtienen del wearable y extraídas de la API, se usan para predecir y detectar si una persona es hipertensa o no; **3) Prevención:** Se implementaron recomendaciones médicas que ayudan al usuario a realizar acciones, procedimientos o tratamientos, que mejoren la salud del usuario que lo requiera. Además, en la figura 3 se presenta el ejemplo de árbol de decisión para la detección de hipertensión en un paciente.

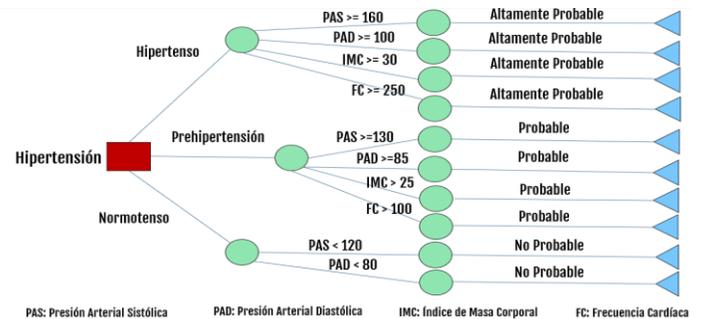


Figura 3 Árbol de decisión para la detección de hipertensión

## CONCLUSIONES

En este trabajo, se presentó una aplicación web, que con ayuda de una pulsera inteligente, es capaz de detectar y prevenir la hipertensión de un individuo aplicando técnicas de Aprendizaje Automático mediante el algoritmo de clasificación J48.



Juan Antonio Alor-Hernández, Giner Alor-Hernández, Nancy Aracely Cruz-Ramos, José Luis Sánchez-Cervantes, Lisbeth Rodríguez-Mazahua, (2022). Desarrollo de un módulo para la prevención de la Hipertensión usando el paradigma IoT y Aprendizaje Automático.