

# VIDA EN VERDE

Mariana Robayo Nieto, Cesar Enrique Rojas Hernández, Santiago Andrés Delgado Quiceno  
22971 - Inteligencia Artificial I - Grupo H1  
Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática

Universidad  
Industrial de  
Santander



## Resumen

El proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de reconocimiento de semáforos utilizando inteligencia artificial. Se utilizan modelos supervisados para identificar semáforos peatonales clasificados en rojos y verdes. La metodología empleada involucra la recopilación de datos, el entrenamiento de los modelos y la evaluación de su precisión. Los resultados demuestran una alta precisión en la clasificación de semáforos con el modelo de redes neuronales. En conclusión, este proyecto busca mejorar la calidad de vida de las personas invidentes al proporcionarles una herramienta tecnológica que les permita identificar semáforos de forma accesible y segura, brindando más autonomía al momento de desplazarse.

## Introducción

El presente proyecto surge como respuesta a la falta de inclusión social para personas con discapacidades físicas, en específico, para aquellas con discapacidad visual. La dificultad de reconocer las señales de tráfico, como los semáforos, representa un desafío significativo para estas personas, limitando su independencia y seguridad al desplazarse. Con el propósito de abordar esta problemática, el objetivo principal es lograr la clasificación precisa de semáforos en dos colores: rojo y verde. Para ello, se dispone de un conjunto de datos que consta de 2067 imágenes, donde 1040 corresponden a semáforos rojos y 1027 a semáforos verdes. La meta es entrenar un modelo de inteligencia artificial capaz de realizar esta clasificación en tiempo real, brindando información para determinar si es seguro cruzar la calle. Esta implementación busca mejorar la autonomía y seguridad de las personas con discapacidad al proporcionarles una herramienta tecnológica para identificar y comprender el estado de los semáforos. Aunque existen desafíos en la variación de la señalización de tráfico, este proyecto establece una base sólida para soluciones adaptadas, contribuyendo a entornos más inclusivos y seguros para las personas con discapacidad visual.

## Proceso y método

En esta sección, se describe minuciosamente cómo se ha llevado a cabo el estudio del proyecto de reconocimiento de semáforos utilizando inteligencia artificial. A continuación, se presenta una estructura para abordar cada punto:

- **Diseño** : Se utiliza un diseño basado en el aprendizaje supervisado utilizando diferentes modelos y se explica cómo se aplican estos modelos para la clasificación de los semáforos en las diferentes imágenes.
- **Población**: Se utiliza un conjunto de datos compuesto por 2067 imágenes. De estas imágenes, 1040 son semáforos rojos y 1027 son semáforos verdes.
- **Entorno**: El estudio se realiza utilizando Google Colab, una plataforma en la nube para desarrollar y ejecutar código Python.
- **Intervenciones**: Se utiliza un conjunto de datos de imágenes de semáforos rojos y verdes para entrenar los modelos de inteligencia artificial. Se describe cómo se preprocesaron las imágenes y se evaluaron los modelos como el SVC, Gaussian NB, RandomForestClassifier, DecisionTreeClassifier y Redes Neuronales.
- **Análisis estadístico** : Se utilizan métricas de evaluación como fue la precisión (accuracy).



## Resultados

Los resultados obtenidos en este estudio se basaron en el desarrollo de modelos de aprendizaje automático para el procesamiento de imágenes. Inicialmente, se realizaron pruebas utilizando un dataset pequeño, lo cual limitó el rendimiento de los modelos. A medida que la cantidad de datos aumentó y se enfrentó la complejidad del problema, los modelos no lograron alcanzar los resultados esperados. Se decidió utilizar un modelo de redes neuronales como enfoque final; sin embargo, los resultados iniciales no fueron contundentes. Para mejorar el desempeño del modelo, se realizaron modificaciones en la arquitectura de las capas de la red. Además, se redujo el tamaño de las imágenes a un máximo de 150 px \* 150 px. Estas adaptaciones resultaron cruciales para lograr un funcionamiento exitoso del modelo. Se incorporaron capas de filtro adicionales para mejorar aún más su rendimiento. Como resultado de estas modificaciones, se logró alcanzar una precisión superior al 95%. En cuanto a la presentación de los resultados obtenidos, se organizaron en una tabla que describe el modelo evaluado y la precisión obtenida. Además, se incluyeron imágenes que evidencian el modelo que proporcionó los mejores resultados.

Tabla 1. RESULTADOS

MODELO	ACCURACY
GNB	0.58
DTC	0.62
RFC	0.66
SVC	0.68
CNN	0.95

Imagen 1. Modelo de Redes Neuronales



## Conclusiones

Durante el desarrollo de este proyecto, se planteó la construcción de un modelo de inteligencia artificial para detectar semáforos. Tras la implementación de varios modelos con diferentes métodos, se logró obtener un modelo funcional con un alto nivel de precisión. Se observó que este modelo ofrecía una precisión que oscilaba entre el 95% y el 97%, lo cual puede considerarse como una exactitud muy buena, especialmente considerando que su aplicación tiene un enfoque en la seguridad y puede influir en la vida de las personas. A medida que se ampliaba la cantidad de datos utilizados, se pudo evidenciar que los modelos como GNB, RFC, DTC y SVC obtuvieron resultados iniciales superiores al 70% de precisión. Sin embargo, a medida que se aumentaron los datos, estos modelos presentaron un deterioro en su rendimiento. Por el contrario, se observó que el modelo de redes neuronales fue el que mejoró de manera significativa y mostró un mejor desempeño a medida que se aumentaba la cantidad de datos. Por lo tanto, se seleccionó el modelo de redes neuronales como el enfoque final para mejorar y obtener los resultados de mayor precisión. En conclusión, los resultados de este estudio demuestran que el desarrollo de un modelo de inteligencia artificial basado en redes neuronales es efectivo para la detección de semáforos. La precisión alcanzada, en el rango del 95% al 97%, respalda la eficacia de este enfoque en términos de seguridad vial. Estos hallazgos representan una contribución significativa al campo de la detección de semáforos y sientan las bases para futuras investigaciones en esta área.

## Trabajo Futuro

El modelo debe ampliarse en cuanto a imágenes, para saber detectar los diferentes tipos de semáforos para que pueda ser utilizado ampliamente en diferentes países, al igual que enseñarle lo que no es un semáforo para que no trate de predecir si es o no cuando no hay uno.

## Información de contacto

MARIANA ROBAYO NIETO, Email: robayo13.mrn@gmail.com  
SANTIAGO DELGADO QUICENO, Email: sandq.2003@gmail.com  
CESAR ROJAS HERNANDEZ, Email: cesenro2801@gmail.com

Docente: Gustavo Garzón, gustavo.garzon@saber.uis.edu.co