

# UNIVERSIDAD DE BURGOS

## ESCUELA DE DOCTORADO

### TESIS DOCTORALES

- TÍTULO:** ESTUDIO DE LA LESIVIDAD DE LOS ACCIDENTES DE TRÁFICO EN ESPAÑA. MODELIZACIÓN DE LOS FACTORES TÉCNICOS Y HUMANOS
- AUTOR:** FEBRES EGUIGUREN, JUAN DIEGO
- PROGRAMA DE DOCTORADO:** TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES E INGENIERÍA CIVIL
- ACTO Y FECHA DE LECTURA:** EL ACTO PÚBLICO DE DEFENSA DE TESIS SE DESARROLLARÁ EL DÍA 17 DE FEBRERO DE 2022, A LAS 13:00 HORAS, TELEMÁTICAMENTE, A TRAVÉS DE TEAMS.
- DIRECTORES:** SUSANA GARCÍA HERRERO  
MIGUEL ÁNGEL MARISCAL SALDAÑA
- TRIBUNAL:** JUAN CARLOS RUBIO ROMERO  
JESÚS PEDRO BARRERO AHEDO  
LLUIS SANMIQUEL PERA  
JOSÉ RAMÓN LÓPEZ GARCÍA  
SIXTO HERRERA GARCÍA
- RESUMEN:** Las lesiones y muertes causadas por los accidentes de tráfico se han convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, de tal magnitud que han estado presentes en las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de varios organismos alrededor del mundo entre las diez primeras causas de fallecimiento por más de una década. Es por ello que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha incluido entre sus objetivos de desarrollo sostenible (ODS) la meta de reducir sus impactos a la mitad hasta 2030. A este objetivo se han unido varias organizaciones internacionales como la Unión Europea, el Gobierno de España y la Dirección General de Tráfico (DGT).
- Si bien es cierto, la minería de datos y el aprendizaje vienen desarrollándose desde hace ya mucho tiempo, la aparición del paradigma del “Big Data” ha introducido una nueva revolución en estos procesos de minería de datos y aprendizaje. Es así, que la aplicación sistemática de diferentes técnicas en la modelización de distintas ramas de la ciencia, como el estudio de la seguridad vial, son relativamente nuevas, siendo también cierto que los aportes científicos parecen ser muy prometedores conforme se avanza en la aplicación a las diferentes ramas de estudio, debido a la progresiva aplicación de estas técnicas de análisis y modelización que antes no podían utilizarse.

Esta Tesis Doctoral modeliza la lesividad de los accidentes de tráfico en España, utilizando Redes Bayesianas para aprender la dependencia estadística entre las variables relacionadas con los factores humanos y técnicos que tienen lugar en el momento del accidente, realizando también experimentos que analizan la sensibilidad de la lesividad a los diferentes factores considerados en cada modelo, lo que permite identificar aquellos más valiosos, en términos probabilísticos, los cuales incrementan o reducen el grado de lesividad. El aporte metodológico de esta tesis es sólido, pues deja entrever en sus aportes científicos la bondad del aprendizaje de los algoritmos de redes bayesianas en el tratamiento de datos de los accidentes de tráfico, así como la robustez de los modelos planteados a través del método de validación aplicado, siendo este la validación cruzada, la cual sigue un esquema 10-fold.

El aporte específico de esta tesis se centra en las cinco contribuciones científicas realizadas sobre el estudio de la lesividad en los accidentes de tráfico en España, utilizando para ello la modelización a través de redes bayesianas. Estas contribuciones de forma general abordan, pero no se limitan, a: (i) un modelo que estudia la lesividad de los conductores en los accidentes de tráfico basados en el propósito del viaje, (ii) un modelo que analiza la lesividad de los conductores en los accidentes de tráfico según el uso de equipos de protección personal, (iii) un modelo para el análisis de la lesividad general de los usuarios de las vías a través del comportamiento inseguro de los conductores no alineados con las normas regulatorias de tráfico, (iv) un modelo que estudia la lesividad de los peatones basados en su comportamiento durante los accidentes de tráfico, (v) un modelo que estudia la lesividad general de los usuarios de las vías a través de las infracciones causadas por la conducción distraída de base tecnológica.

**Palabras clave:** Accidentes de Tráfico, Análisis de Datos, Redes Bayesianas, Lesividad de Usuarios de las Vías, Modelización y Aprendizaje Automatizado.

**Keywords:** Traffic Accidents, Data Analysis, Bayesian networks, Road Traffic Injuries, Modeling and Machine Learning.