



Ingeniería y estadística para predecir los daños en accidentes de tráfico

Balèn Pardos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) otorga a los virus del Cólera o el Ébola la categoría de pandemia por la cantidad de muertes que producen. El profesor del Área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche David Úbeda González se pregunta por qué los accidentes de tráfico, con tasas de mortalidad muy elevadas, no escandalizan a la sociedad de la misma forma que las enfermedades infecciosas. A juicio del investigador, las muertes al volante alcanzan cifras suficientemente elevadas como para que se promuevan medidas nuevas desde las instituciones. Por este motivo, Úbeda propone en su tesis un modelo matemático para predecir la severidad de los accidentes de tráfico, que aporta como novedad el punto de vista de lo que puede suceder a los ocupantes.



David Úbeda González

Profesor del Área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la UMH

Educación vial

El profesor de la UMH opina que en España no se ha trabajado de la mejor forma en materia de políticas de seguridad vial. A juicio del docente, la problemática es compleja y tiene que ver con múltiples variables: "Nuestra propuesta no es tanto tener un análisis estadístico de lo que sucede para tomar medidas, sino aportar soluciones preventivas fundamentadas en modelos estadísticos basados en Big Data y de forma dinámica", asegura. La clave del algoritmo creado por Úbeda es que puede predecir qué va a suceder, a través del aprendizaje mediante Inteligencia Artificial basada en el histórico de datos.

Para llevar a cabo la investigación, el profesor de la UMH ha recogido datos sobre periodos de tiempo en los que la tasa de mortalidad en accidentes de tráfico ha adquirido niveles de pandemia. En concreto, desde la implementación del parque automovilístico en España, a principio de los años 60, y hasta 2005, la cantidad de accidentes alcanzaba más de 24 fallecidos por cada 100.000 habitantes. Si bien es cierto que el carnet por puntos y la revisión de las políticas de seguridad vial se tradujeron en una disminución, a juicio de David Úbeda, todavía no es suficiente y es el momento de actuar rápido debido a la inminente llegada del vehículo autónomo y el presente vehículo conectado.

La tesis doctoral, dirigida por Arturo Gil Aparicio y Agustín Pérez Martín se titula "Predicción de la severidad de accidentes de tráfico en la Red de Carreteras de España y Reino Unido (UK) mediante modelos estadísticos basados en Random Forest y Regresión Logística". La investigación se vale de datos de un histórico de accidentes leves, graves y fallecimientos para llevar a cabo el análisis de lo que ha sucedido hasta ahora en un modelo de regresión. El hecho de que se tomen datos de UK, explica Úbeda, tiene que ver con que su histórico y forma de adquirirlos sea muy parecida a la versión española, todo ello buscando cierta correlación debido a que "su forma de conducir es bastante diferente a la nuestra", aclara.

El origen

La Unión Europea (UE) financia a los países con políticas que tienden a 0 muertes en accidentes de tráfico, dentro de su Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020. En este sentido, el profesor señala que existe un incentivo económico para mejorar la situación actual.

El investigador asegura que a Europa le cuesta 1 millón de euros al año cada persona fallecida en un accidente de tráfico, debido a que la UE estima el coste de los accidentes entre 10.000 y 14.000 millones de euros anuales para toda la Unión. "Además de todas las implicaciones y consecuencias personales y emocionales que conlleva una tragedia así", subraya. A partir de este dato, la UE establece una serie de áreas de interés a las que la tesis de David Úbeda se ha adaptado para llevar a cabo su algoritmo.

Una vez definidas las áreas a estudiar, el investigador analizó, por ejemplo, qué ocurre por vías de distinto tipo, como autovías o carreteras convencionales, o en puntos negros o tramos de concentración de accidentes dentro de estas vías. El doctor asegura que la Dirección General de Tráfico (DGT) pone el foco en cuánto corre un conductor, su tasa de alcohol y drogas o las distracciones. "Son causas importantes, sin embargo, no tiene en cuenta otros factores fundamentales como las circunstancias de la vía, el tipo de vehículo o la edad de los conductores", aclara. "La DGT utiliza estas características para hacer un informe estadístico, nosotros cogimos las 84 características de su reporte y nos quedamos únicamente con 12 como cruciales para detectar las causas que envuelven a los accidentes de tráfico", cuenta. Después, se trasladan al modelo estadístico para establecer patrones de conducción eficientes no sólo en cuanto a peligrosidad sino, también, en relación al consumo energético.

La realidad actual, en cuanto a conducción, se aproxima cada vez más al vehículo conectado y, el paso siguiente, será el coche autónomo. Ante un futuro en el que quien conduce será un mero pasajero, David Úbeda asevera que "se impone actuar con una precisión de cirujano". Para trabajar con la cantidad ingente de datos sobre los accidentes, el conocido Big Data, ha sido necesario un clúster de computadores potente ya que el análisis computacional presenta unas necesidades exigentes.

Úbeda y sus colaboradores incidieron en qué se había estudiado antes en este sentido. "Vimos que muchos investigadores se basan en el paradigma Konov-Jason que relaciona la gravedad y la frecuencia del accidente con el conjunto de variables que lo causaron", señala el experto. Es decir, se empieza a pensar que los accidentes no están repartidos al azar, sino que existen unas causas que hacen que sea más probable que se tenga el accidente en unas condiciones concretas.

El investigador explica que los datos preliminares indicaban que existía una tendencia: "Debíamos mirar con atención las estructuras de datos temporales como, por ejemplo, qué ocurría un día determinado de la semana y la hora a la que se producía el accidente, así como la infraestructura o la meteorología". Los datos eran recurrentes, por lo que se dedujo que sí se podía extraer un modelo probabilístico a partir de estos patrones. Úbeda señala que, por ejemplo, la mayoría de

El profesor opina que en España no se ha trabajado de la mejor forma en materia de seguridad vial

fallecimientos ocurren en accidentes donde el vehículo choca con una determinada parte o el pasajero se encuentra en una posición concreta en el vehículo. Además, la situación se acrecienta en viajes hacia el trabajo o para llevar a los niños al colegio, con datos históricos que despuntan.

El algoritmo

Los resultados ofrecen mayor acierto en accidentes graves que leves, algo que para el investigador es preferible, ya que su objetivo es salvar vidas. “Con los métodos estadísticos de nuestro modelo podemos decir que en España la probabilidad media de que un accidente de coche sea leve es de un 97’44% y, por lo tanto, de un 2’56% de que sea grave o acabe en muerte”.

Una de las características importantes es la influencia de la posición en el vehículo. Por ejemplo, en un autobús cuando una persona permanece de pie la probabilidad de fallecer aumenta considerablemente. Pero si, además, se suman características como la iluminación de la vía o el tipo de maniobra que está haciendo el vehículo la probabilidad de accidente puede aumentar o disminuir en términos absolutos. Es decir, lo que se consideraría acercarse al peor o al mejor accidente.

Los datos experimentales, basados en el histórico, determinaron que el peor accidente sería un impacto de una motocicleta, con la víctima conduciendo, de noche sin iluminación en la vía, a una edad de 70 años, cruzando una intersección, con la calzada seca, sin anomalías en la moto, en una curva suave y en una vía interurbana. En estas condiciones, el algoritmo determinó que la probabilidad de que sucediera un accidente grave o que la víctima falleciera es de un 98 %. El modelo, además, podría llegar a predecir qué pasaría si fueran dos personas en la motocicleta.

Un caso real

David Úbeda y sus colaboradores quisieron analizar qué pasaría con un accidente ocurrido en la actualidad. En concreto, los investigadores se fijaron en un tramo de la carretera de Burgos a la altura de Atapuerca. Unos 70 kilómetros de recorrido en una vía de doble sentido, nacional, en la que circula una autopista en paralelo, situada junto a una zona montañosa y en la que el 80%

David Úbeda espera que la DGT tome en consideración los datos obtenidos en la tesis



del tráfico que circula son vehículos de alto tonelaje. “En 14 años han fallecido 117 personas en esta carretera”, señala el profesor de la UMH.

La razón por la que los camiones circulan por esta carretera es que la autopista cuesta 11 euros y, por tanto, los vehículos comerciales optan también por la nacional. Una de las claves para disminuir el número de accidentes en este tramo sería eliminar el peaje y que se pudiera circular de forma gratuita por la autopista, o bien que ciertos vehículos pesados pudieran hacerlo a coste cero. “En los pueblos de alrededor como, por ejemplo, Pancorbo, todos conocen un caso de persona fallecida en esa vía”, cuenta David Úbeda. “Incluso existe una plataforma de afectados”, subraya.

Los datos económicos del Ministerio de Fomento indican que liberar la vía tendría un único coste de unos 125 millones de euros. El investigador recuerda que, si en 10 años han fallecido 117 personas, el coste es mucho más elevado en el futuro. Por su parte, la DGT afirma que los accidentes ocurridos en la carretera de Pancorbo no se producen por la peligrosidad de la vía, sino porque los conductores se distraen en estos tramos. El profesor de la UMH subraya que una distracción en ciudad, por ejemplo, para aumentar o

disminuir el volumen de la radio puede permitir una maniobra de rectificación. “El problema es que, en este tramo, si te distraes, mueres, porque no hay posibilidad de rectificar”, aclara. Tal y como recoge la tesis doctoral, las particularidades de la vía son determinantes a la hora de clasificar su peligrosidad y la gravedad de los accidentes.

David Úbeda asegura que mediante la publicación de esta Tesis Doctoral esperan que la DGT tomen en consideración esta investigación, pero, de momento, no se va a atender de forma prioritaria. Según explica, se les emplaza a participar en convocatorias de proyectos de innovación. Pero, en opinión del doctorando, es fundamental dar prioridad a los avances científicos en este sentido, de manera que exista una colaboración entre ambas entidades. Es decir, una transferencia del conocimiento generado en la universidad a la sociedad.

Ante la llegada inminente del vehículo autónomo, el profesor de la UMH cree que hay que buscar soluciones diferentes, como el uso de algoritmos: “En el futuro, conducirá la CPU de un ordenador, por lo que cobra más sentido que nunca que seamos capaces de predecir y decidir qué hacer en función de los datos matemáticos”.