

# Siniestros viales con fallecidos: un análisis econométrico para la isla de San Andrés\*

## Road crashes with fatalities: an econometric analysis for San Andrés Island

[Artículos]

Cristian Felipe Ríos Tiusabá\*\*  
Milton Camilo Soler Ríos\*\*\*

Recibido: 2 de noviembre del 2021  
Revisado: 5 de noviembre del 2021  
Aceptado: 08 de febrero del 2022

Citar como:

Ríos Tiusabá, C. F. y Soler Ríos, M. C. (2022). Siniestros viales con fallecidos: un análisis econométrico para la isla de San Andrés. *Revista CIFE*, 24(41), 120-131. <https://doi.org/10.15332/22484914.7730>



### Resumen

En un país como Colombia, los siniestros viales son la segunda causa de muertes violentas. Esta investigación está centrada en identificar los factores determinantes del fallecimiento de las víctimas en siniestros viales en la isla de San Andrés como estudio de caso. Se analizaron características como la condición de la víctima, rango de edad, sexo, objeto de colisión, clase de siniestro, época del año, día y hora. El Logit y Probit fueron los modelos empleados para identificar los factores determinantes de la fatalidad en los siniestros en San Andrés. Se encontró que la probabilidad de que en un siniestro vial en San Andrés se presente un fallecido se ve disminuida si ocurre en zona urbana, un día entre semana, si la persona es menor a 25 años, de género femenino y con clase de siniestro distinto al choque.

**Palabras clave:** siniestralidad, econometría, San Andrés, fallecidos viales, accidentes de tránsito.

**Clasificación JEL:** C13, J60, L91.

---

\* Este trabajo hace parte de la formación en posgrado de los autores en la Maestría en Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia).

\*\* Ingeniero en Transporte y Vías, MSC en Ingeniería – Transporte de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia). Correo electrónico: [feliroller@gmail.com](mailto:feliroller@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5790-3428>

\*\*\* Contador Público, Economista, Especialista en Evaluación y Desarrollo de Proyectos y Estudiante de Maestría en Economía. Correo electrónico: [milton.camilo@hotmail.com](mailto:milton.camilo@hotmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8217-6170>

## Abstract

In a country like Colombia, road crashes are the second leading cause of violent deaths. This research focuses on identifying the main factors of fatalities in road crashes on San Andrés Island as a case study. Characteristics such as the victim's condition, age range, sex, object of collision, type of accident, time of year, day and time were analyzed. The Logit and Probit models were used to identify the determinants of fatality in San Andrés road crashes. It was found that the probability of a fatality in a road crash in San Andrés is lower if it occurs in an urban area, on a weekday, if the person is under 25 years old, female and with a different type of crash other than collision.

**Keywords:** road crash rate, econometrics, San Andrés, road fatalities, road crashes.

**JEL classification:** C13, J60, L91.

## Introducción

Los traumatismos causados por siniestros viales son un importante problema de la salud pública. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015), en el Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial publicado en el 2015, establece que los siniestros de tránsito son una de las principales causas de muerte en todos los grupos etarios, y la primera entre personas de entre 15 y 29 años. Cada año mueren cerca de 1.3 millones de personas en las vías del mundo, y entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales. La mitad de todas las muertes que suceden en las vías del mundo se producen entre los usuarios menos protegidos de las vías de tránsito: motociclistas (23 %), peatones (22 %) y ciclistas (4 %).

En el 2019, en Colombia se registró un total de 6634 personas fallecidas en siniestros viales y 34 485 lesionadas (Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2020). El indicador nacional de número de fallecidos por cada 100 000 habitantes para el 2019 se situó en 13.43. Como diagnóstico nacional, se puede indicar que los usuarios de moto son las víctimas más afectadas, representando un 52.1 % del total de fallecidos. En términos de seguridad vial, el panorama es desolador, dado que el parque automotor de motocicletas en el país ha aumentado considerablemente en los últimos años y es, precisamente, en dicho medio de transporte en el que se aprecia una concentración de siniestros con víctimas fatales.

A pesar de que la isla de San Andrés no pertenece al territorio continental, esta no es ajena al fenómeno de siniestralidad con víctimas fatales, registrando para el 2019 una tasa de fallecidos por cada 100 000 habitantes de 28.81. En términos comparativos es superior al indicador nacional (13.17) y similar a departamentos costeros como Bolívar (14.33) y Atlántico (17.73), vale la pena aclarar que dichos departamentos poseen mayor parque automotor que la isla de San Andrés, que a

corte del 31 de marzo del 2020 registraba 25 740 vehículos de los cuales el 78.6 % son motocicletas y 19.5 % vehículos livianos.

Debido a la condición geográfica de la isla de San Andrés cobra relevancia analizar las cifras de siniestralidad, específicamente los datos de víctimas fatales mediante el uso de herramientas econométricas para mostrar la causalidad de muerte de los diferentes actores viales, como primer paso para contribuir en la disminución de la elevada cifra de fallecidos por cada 100 000 habitantes. El presente artículo se basa en información secundaria de la entidad territorial, consolidada en el Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, se usaron los datos disponibles entre el 2014 y el 2019, evitando usar datos atípicos generados por las restricciones de movilidad asociadas a la pandemia de la covid 19.

## Revisión de literatura

El análisis de siniestralidad vial se ha enriquecido con estudios en diferentes ciudades del país. Marroquín et ál. (2019), mediante un estudio descriptivo con datos entre el 2012 y el 2016, especificaron el perfil de los fallecidos en el municipio de Bello (Antioquia) y generó la distribución espacial de los decesos a partir de un mapa de densidad Kernel. Por su parte, Guerrero y Santiago (2016) establecieron tramos críticos en el perímetro urbano de Ocaña (Norte de Santander), utilizando la regresión cuantílica para determinar las relaciones de causalidad entre características como: longitud del tramo vial, ancho de calzada y velocidad media con la frecuencia de accidentes, estableciendo un *ranking* de peligrosidad.

Con el fin de examinar la relación entre los accidentes viales urbanos y las variables relacionadas a la infraestructura vial, el medio ambiente, los volúmenes de tránsito y el control del tráfico, Cantillo et ál. (2015), mediante el método empírico bayesiano, basado en sistemas de información geográfica, identificaron 69 tramos propensos de accidentes en la ciudad de Cartagena. En la misma ciudad, en una investigación reciente de Cantillo et ál. (2020), presenta un estudio de caso en el que los accidentes de tránsito están asociados a factores relacionados con la víctima, vehículo, infraestructura vial, tráfico y control, día y hora, y medio ambiente. En cuanto a los accidentes fatales, los factores más significativos, conforme a este estudio, son los conductores hombres, personas mayores de 60 años, límite de velocidad superior a 40 km/h, puentes peatonales, cruces peatonales y choques que involucran motocicletas. Al determinar los principales factores asociados a los accidentes con lesiones, este estudio encuentra que los pasos de peatones, puentes, choques a última hora de la mañana, uso comercial del suelo, choques que involucran motocicletas o bicicletas y semáforos. En relación con el modelo

utilizado en el estudio de caso, se estiman modelos multinomiales (MNL), anidados (NL) y Logit ordenados (OL).

La información consultada muestra distintos métodos de análisis para abordar la siniestralidad vial, de las investigaciones revisadas, la que guarda similitud con el propósito de la presente investigación en cuanto a modelos empleados es la realizada para Cartagena en el 2020.

Los modelos Logit y Probit se establecen como los de mejor comportamiento para los datos con los que se dispone para la isla de San Andrés, estos modelos de regresión se caracterizan porque la variable dependiente es binaria o *dummy*, condición que se adapta a los datos disponible en las bases de datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, dado que son datos cuantitativos.

El modelo Logit permite obtener estimaciones de la probabilidad de un suceso, identificar los factores de riesgo que determinan dichas probabilidades, así como la influencia o peso relativo que estos tienen sobre estas. Este tipo de modelo es similar a la regresión tradicional, salvo que utiliza como función de estimación la función logística en vez de la lineal. De acuerdo con Llano y Mosquera (2006), la modelización Logit permite identificar las variables más importantes que explican las diferencias entre grupos.

El modelo Probit utiliza una función de distribución acumulativa normal, por lo que también se conoce con el nombre de modelo Normit (Mcfadden, 1973), al igual que el Logit, la variable dependiente puede tomar dos valores. El propósito del modelo es estimar la probabilidad de que una observación con características particulares caerá en una categoría específica, según Aldrich y Nelson (1984), es útil para las situaciones en las que se dispone de una respuesta dicotómica que puede estar influenciada por las variables independientes.

## **Metodología**

La base de datos empleada hace parte de los datos recopilados por parte del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, para la presente investigación se usaron los datos disponibles entre el 2014 y el 2019. La información se consolidó en un archivo en el que se dispone de las siguientes variables: sexo, rango de edad, día, mes y hora del de ocurrencia, condición de víctima y objeto de choque.

Con la información consolidada se estimó un modelo Logit y otro Probit en los que la variable dependiente toma el valor de uno (1) si la víctima es fallecido y cero (0) en caso de ser lesionado. La tabla 1 presenta el tratamiento de las variables, tanto de la dependiente, como de las explicativas.

Tabla 1. Matriz de variables por descripción y valor

Variable	Descripción	Valor
<b>est_vict</b>	Corresponde al estado de la víctima.	1: fallecido. 0: lesionado
<b>zona</b>	Corresponde a la zona donde sucede el siniestro	1: urbana 0: rural
<b>temp</b>	Hace referencia a la temporada de vacaciones	1: temporada. 0: no es temporada
<b>día</b>	Se refiere al día de la semana en que sucede el siniestro	1: entre semana [L-V] 0: fin de semana [S-D]
<b>hora</b>	Corresponde al momento del día en que sucede el siniestro	1: de 6:00 a.m. a 5:59 p.m. 0: de 6:00 p.m. a 5:59 a.m.
<b>menor25</b>	Se refiere a si la edad de la víctima es menor de 25 años	1: es menor a 25 años 0: no es menor a 25 años
<b>entre25y60</b>	Corresponde a si la edad de la víctima está en el rango igual o mayor a 25 años y menor a 60 años	1: está en el rango entre 25 y 60 años. 0: no está en el rango entre 25 y 60 años.
<b>sexo</b>	Se refiere al sexo de la víctima	1: mujer 0: hombre
<b>cv_moto</b>	Indica si la víctima es usuario motocicleta	1: usuario motocicleta 0: no es usuario motocicleta
<b>cv_peat</b>	Indica si la víctima es peatón	1: es peatón 0: no es peatón.
<b>cv_bici</b>	Indica si la víctima es usuario de bicicleta	1: es usuario de bicicleta 0: no es usuario de bicicleta.
<b>cv_vehi</b>	Indica si la víctima es usuario de vehículo	1: es usuario de vehículo 0: no es usuario de vehículo
<b>cl_sin_choque</b>	Muestra si la clase de siniestro es por choque	1: la clase de siniestro es por choque 0: la clase de siniestro no es por choque
<b>obj_col_moto</b>	Se refiere a si el objeto de colisión es motocicleta	1: el objeto de colisión es motocicleta 0: objeto de colisión diferente a motocicleta o no aplica

Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial.

## Resultados y discusión

A manera de diagnóstico a partir de la información secundaria reportada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Agencia Nacional de Seguridad Vial

durante un periodo de seis años, se muestra que el pico de fallecidos se presentó en el 2019 con 18 víctimas, manteniendo un comportamiento histórico uniforme. En cuanto a lesionados, el pico se presenta en el 2015 con 110 casos. Las desafortunadas cifras de fallecidos en la entidad territorial se caracterizan por un predominio de víctimas hombres con un 85 % del total de fallecidos entre el 2014 y el 2019. En rangos de edad para el caso de hombres se concentra en el rango entre 25 y 29 años con 13 víctimas fallecidas y para las mujeres entre los 25 y 29 años con 3 víctimas fallecidas.

El objetivo de este trabajo busca encontrar qué tan probable es para una víctima de un siniestro vial convertirse en fallecido, tomando en cuenta las características del siniestro. Para lograrlo, se utilizan modelos de respuesta binaria, por ser dicotómica la variable dependiente. La tabla 2 presenta los resultados de cinco modelos para la estimación de los coeficientes, aplicando, por un lado, el método de mínimos cuadrados ordinarios, con el que se obtiene el modelo lineal de probabilidad (MLP), y, por otro, el de estimación por máxima verosimilitud, utilizando una función de distribución acumulativa logística para el modelo Logit y su derivación el modelo Oddsratio y una función de distribución acumulativa normal para el modelo Probit y su derivación el modelo Dprobit.

Tabla 2. Modelos de estimación

	Mlp	Logit	Oddsratio	Probit	Dprobit
Variables	est_vict	est_vict	est_vict	est_vict	est_vict
<b>Zona</b>	-0.411***	-2.839***	0.059***	-1.589***	-0.384***
	(0.0405)	(0.407)	(0.024)	(0.222)	(0.076)
<b>Temp</b>	0.0214	0.305	1.357	0.176	0.0189
	(0.0246)	(0.356)	(0.483)	(0.186)	(0.0202)
<b>Día</b>	0.0572**	0.891**	2.437**	0.469**	0.0455**
	(0.0258)	(0.41)	(1.000)	(0.213)	(0.0189)
<b>Hora</b>	-0.0500**	-0.702*	0.495*	-0.323*	-0.0359
	(0.0252)	(0.368)	(0.182)	(0.192)	(0.0224)
<b>Menor25</b>	-0.112**	-1.431**	0.239**	-0.809***	-0.0710***
	(0.0441)	(0.556)	(0.133)	(0.3)	(0.0233)
<b>Entre25y60</b>	-0.0869**	-0.848*	0.428*	-0.448*	-0.0511
	(0.0415)	(0.482)	(0.206)	(0.257)	(0.0321)
<b>Sexo</b>	-0.0698***	-1.321***	0.267***	-0.722***	-0.0647***
	(0.0267)	(0.501)	(0.134)	(0.252)	(0.0189)
<b>cv_moto</b>	0.0922	10.85	51756	3.706	0.161***
	(0.195)	(631.3)	(3.27)	(265.9)	(0.0362)
<b>cv_peat</b>	-0.0831	9.803	18080	3.007	0.964***

	Mlp	Logit	Oddsratio	Probit	Dprobit
	(0.201)	(631.3)	(1.14)	(265.9)	(0.0316)
<b>cv_bici</b>	-0.00492	10.26	28563	3.327	0.950***
	(0.23)	(631.3)	(1.80)	(265.9)	(0.0106)
<b>cv_vehí</b>	0.279	12.7	327559	4.678	0.961***
	(0.209)	(631.3)	(2.07)	(265.9)	(0.01)
<b>cl_sin_choque</b>	-0.199***	-1.624***	0.197***	-0.901***	-0.150**
	(0.0452)	(0.489)	(0.096)	(0.271)	(0.0635)
<b>obj_col_moto</b>	-0.0168	-0.3	0.741	-0.114	-0.0123
	(0.0268)	(0.406)	(0.301)	(0.21)	(0.0231)
<b>Constant</b>	0.660***	-8.611	0.00018	-2.504	
	(0.202)	(631.3)	(0.115)	(265.9)	
<b>R-squared</b>	0.277				
<b>Standard errors in parentheses</b>					
<b>*** p&lt;0.01, ** p&lt;0.05, * p&lt;0.1</b>					

Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial procesados en programa STATA.

De acuerdo con los resultados presentados, los cinco modelos en conjunto muestran que no son significativas las variables temp, ni obj\_col\_moto, lo que indica que la época del año no resulta determinante para el fallecimiento de una persona víctima de un siniestro vial, como tampoco lo es la moto como objeto de colisión.

Respecto al modelo MLP, se encuentra que la variable est\_vict se ajusta en poca proporción —27.7 %— al comportamiento de las variables independientes. Es decir, no se puede afirmar, por esta vía, que la probabilidad que una víctima de un siniestro se convierta en fallecido tiene un comportamiento lineal por cuenta de las variables explicativas. Sin embargo, con este modelo se tiene un primer acercamiento para revisar la significancia de las variables explicativas; en este sentido, las variables zona, sexo y cl\_sin\_choque muestran ser significativas con un 99 % de confianza, disminuyendo el nivel de confianza, esta vez al 95 %, se encuentran significativas las variables día, hora, menor25 y entre25y60.

Por su parte, el modelo Logit muestra si hay mayor o menor probabilidad para que una víctima de un siniestro vial se convierta en fallecido, dependiendo el signo del coeficiente de la variable explicativa analizada. De esta manera, sí es positivo indicar que hay mayor probabilidad y si es negativo que es menor dicha probabilidad. Para este caso, resultan significativas con un 99 % de confianza, las variables sexo y cl\_sin\_choque; con el 95 % día y menor25 y con el 90 % de confianza son significativas las variables hora y entre25y60.

Dadas las consideraciones señaladas, se disminuye la probabilidad que una víctima se convierta en fallecido, si el siniestro ocurre en una zona urbana, el momento del día en que sucede dicho siniestro es en entre las 6:00 a.m. y las 5:59 p.m., que la persona involucrada en este sea mujer y menor de 60 años y que la clase de siniestro sea por choque. En contraste, se incrementa la probabilidad de fatalidad para los fines de semana.

Al igual que el modelo Logit, el de Oddsratio, que mide las razones de probabilidad, muestra como significativas las mismas variables, y con el mismo nivel de confianza. Es decir, con un 99 % de confianza, las variables zona, sexo y cl\_sin\_choque son significativas; como también lo son con el 95% día y menor25 y las variables hora y entre25y60 con el 90 % de confianza son significativas.

Siguiendo con el modelo Oddsratio, se encontró que se disminuye la probabilidad de fallecimiento en un siniestro vial para la isla de San Andrés en 16.94 veces si el hecho ocurre en una zona urbana, en 2.02 veces si se presenta durante el día (de 6:00 a.m. a 5:59 p.m.), en 4.18 veces si la persona es menor de 25 años, en 2.33 si tiene entre 25 y 60 años, en 3.75 veces si es mujer y en 5.08 veces si la clase de siniestro es por choque. Por el contrario, la probabilidad de fallecimiento se incrementa en 2.44 veces, si el siniestro vial ocurre entre semana (L-V).

Por su parte el modelo Probit también muestra si hay mayor o menor probabilidad para que una víctima de un siniestro vial se convierta en fallecido dependiendo el signo del coeficiente de la variable explicativa analizada. De esta manera, si es positivo, indica que hay mayor probabilidad y, si es negativo, que es menor dicha probabilidad. En cuanto a la significancia de las variables, lo son con un 99 % de confianza, las variables zona, sexo y cl\_sin\_choque; con el 95 % día y menor25 y con el 90 % de confianza son significativas las variables hora y entre25y60. La variante Dprobit contiene el efecto marginal entre las variables.

De conformidad con los resultados presentados el modelo Logit y Probit, son los referentes para determinar la probabilidad de fallecimiento en un siniestro vial en la Isla de San Andrés. Las tablas 3 y 5 muestran la clasificación para los modelos Logit y Probit, resultados que muestran ser muy similares entre uno y otro, lo que significa que ambos modelos se ajustan al objetivo trazado (90.69 % y 90.89%, respectivamente) con un pequeño margen superior para el caso del modelo Probit.

Tabla 3. Clasificación modelo Logit

Classified + if predicted Pr(D) >= .5	
True D defined as est_vict != 0	



Sensitivity	Pr( +   D) 33.93 %
Specificity	Pr( -   ~D) 97.77 %
Positive predictive value	Pr( D   +) 65.52 %
Negative predictive value	Pr(~D   -) 92.23 %
False + rate for true ~D	Pr( +   ~D) 2.23 %
False - rate for true D	Pr( -   D) 66.07 %
False + rate for classified +	Pr(~D   +) 34.48 %
False - rate for classified -	Pr( D   -) 7.77 %
<b>Correctly classified</b>	<b>90.69 %</b>

Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial procesados en programa STATA.

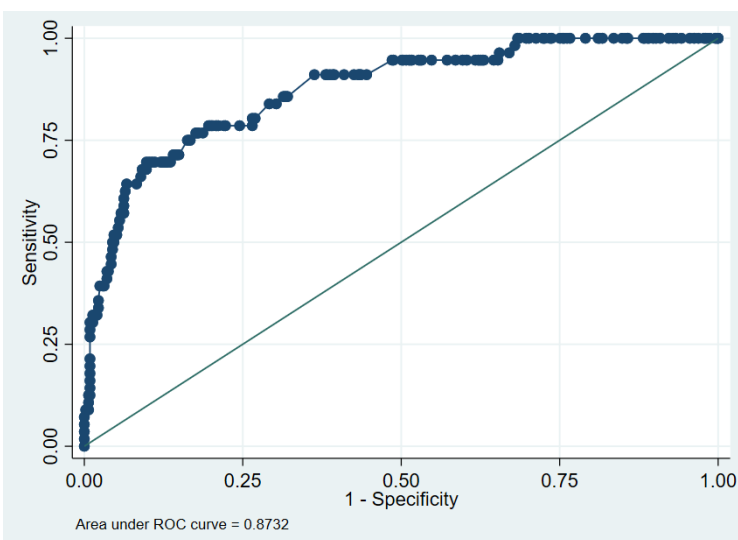
Tabla 4. Criterio de selección AIC modelo Logit

Model	N	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	505	-175.929	-119.8284	14	267.6568	326.8006

Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial procesados en programa STATA.

No obstante, desde la perspectiva del criterio de selección AIC, el modelo Logit presenta un mejor desempeño, dado que los indicadores AIC y BIC para este son mayores —267.65 y 326.80— respecto a los generados para el modelo Probit —264.63 y 319.55— (véanse las tablas 4 y 6).

Figura 1. Área bajo la curva del modelo Logit



Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial procesados en programa STATA.

Una tercera alternativa, para elegir el modelo, es mediante el análisis del área bajo la curva ROC que se obtiene mediante un análisis que vincula la sensibilidad y la especificidad. Bajo este criterio, son acertados los modelos con un indicador superior a 0.75 e indica la proporción de aciertos o verdaderos positivos. Para el modelo Logit y Probit los resultados fueron: 0.8732 y 0.8765, respectivamente, siendo favorable en este caso el modelo Probit (véase figuras 1 y 2).

Tabla 5. Clasificación modelo Probit

Classified + if predicted Pr(D) >= .5 True D defined as est_vict != 0	
Sensitivity	Pr( +  D) 33.93 %
Specificity	Pr( -  ~D) 98.00 %
Positive predictive value	Pr( D  +) 67.86 %
Negative predictive value	Pr(~D  -) 92.24 %
False + rate for true ~D	Pr( +  ~D) 2.00 %
False - rate for true D	Pr( -  D) 66.07 %
False + rate for classified +	Pr(~D  +) 32.14 %
False - rate for classified -	Pr( D  -) 7.76 %
<b>Correctly classified</b>	<b>90.89 %</b>

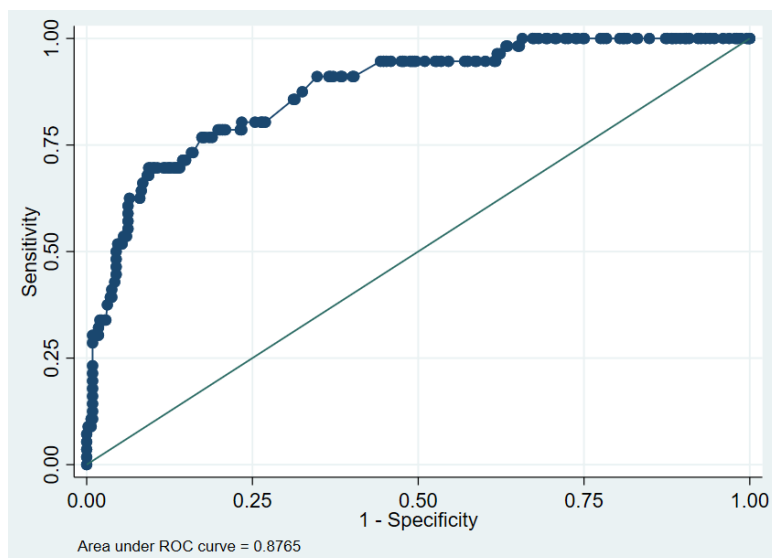
Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial procesados en programa STATA.

Tabla 6. Criterio de selección AIC modelo Probit

Model	N	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	505	-175.929	-119.3167	13	264.6333	319.5526

Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial procesados en programa STATA.

Figura 2. Área bajo la curva ROC modelo Probit



Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Nacional de Seguridad Vial procesados en programa STATA.

Dado que las diferencias son pequeñas entre los tres criterios de decisión y que los resultados de las pruebas son aceptables para los dos modelos, es válido tomar como referencia cualquiera de los dos modelos. Sin embargo, dado que en dos de los tres criterios de evaluación se presenta mejor desempeño con el modelo Probit, este se toma como referencia para los resultados obtenidos.

## Conclusiones

La revisión de la literatura existente y la información disponible en el Observatorio Nacional de Seguridad Vial corrobora que los modelos Logit y Probit son los adecuados para este tipo de análisis de probabilidad. La información se ajustó para generar datos dicotómicos y así garantizar valores binarios.

La isla de San Andrés tiene características particulares desde su geografía hasta el comportamiento cultural, por tanto, llama la atención el hecho de que los meses de la temporada vacacional no sean significativos en las cifras de siniestralidad, teniendo en cuenta que el turismo es la principal actividad económica de la isla.

La información disponible para San Andrés entre el 2014 y el 2019 tiene información agregada como rangos de edad, tipo de usuario (motociclista, usuarios de vehículo, peatón y biciusuario), clase de siniestro (atropello, choque y volcamiento) y objeto de choque (motocicleta, vehículo, transporte de carga y transporte de pasajeros). Luego de convertirlas en variables *dummy*, los modelos

indican que son significativas solo las relacionadas con rango de edad y clase de siniestro sin incluir el choque.

El modelo Probit presenta el mejor comportamiento, por tanto, la probabilidad de que en un siniestro vial en San Andrés se presente un fallecido se ve disminuida si ocurre en zona urbana, si es menor a 25 años, de género femenino y, por el contrario, se incrementa cuando es un día entre semana o con clase de siniestro distinto al choque.

Finalmente, este trabajo permitirá analizar políticas públicas enfocadas en disminuir los siniestros viales con fallecidos en la isla de San Andrés, modelando, por ejemplo, el efecto de campañas de sensibilización y seguridad vial en población masculina con edades mayor a 25 años en la zona rural de la isla.

## Referencias

- Aldrich, J. H. y Nelson, F. D. (1984). *F. Linear probability, Logit and probit models*. Saga Publications.
- Cantillo, V., Márquez, L. y Díaz, C. J. (2020). An exploratory analysis of factors associated with traffic crashes severity in Cartagena, Colombia. *Accident Analysis & Prevention*, 146, 105749.
- Guerrero-Barbosa, T. E. y Santiago-Palacio, S. Y. (2016). Determination of accident-prone road sections using quantile regression. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (79), 130-137.
- Llano, L. R. y Mosquera, V. (2006). *El modelo Logit una alternativa para medir la probabilidad de permanencia estudiantil*. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.
- Observatorio Nacional de Seguridad Vial. (2020, 25 de octubre). Cifras de víctimas fallecidos y lesionados. Agencia Nacional de Seguridad Vial <https://ansv.gov.co/observatorio/index0978.html?op=Contenidos&sec=76&page=80>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015. [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Summary\\_GSR\\_RS2015\\_SPA.pdf](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSR_RS2015_SPA.pdf)
- Marroquin, L. F. y Grisales, H. (2019). Muertes por incidentes viales en Bello (Antioquia) (2012-2016). *Revista Facultad Nacional Salud Pública*, 37(3), 86-97.
- McFadden, D. (1973). *Conditional probit analysis of qualitative choice behaviour*. Academic Press.
- Train, K. (2002). *Discrete methods with simulation*. Cambridge University Press.
- Woolridge, J. M. (2012). *Introductory econometrics*. Michigan State University.