

# ANÁLISIS LINEAL DEL NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación que realizamos se fundamenta en el análisis de dependencia de las variables existentes que inciden notablemente en el número de accidentes de tránsito por el cual aplicamos un modelo econométrico que nos ayuda predecir e interpretar datos. Para que ocurra un accidente de tránsito es necesario considerar las causas que generaron el accidente y los factores humanos que favorecieron a que se provoque el accidente por el cual tomamos en consideración dos variables: el exceso de velocidad y la embriaguez. Esta última provocada por el alcohol que ataca directamente a los centros nerviosos del habla, del equilibrio, la visión y el estado de consciencia, se considera que la presencia de éste en las distintas partes del organismo produce alteraciones que pueden ser más o menos graves, pero todas ellas influyentes notablemente sobre la seguridad del tráfico, es decir mientras más alcohol haya ingerido una persona mayor será su probabilidad de tener un accidente al conducir. En este análisis, se partió tomando como base un conjunto de datos que publica la Comisión de Tránsito de la Provincia del Guayas, y se desarrolló por medio de un Modelo de Regresión Lineal Múltiple el cuál nos permite encontrar una relación entre una variable dependiente y dos o más independiente. Los resultados obtenidos del coeficiente de correlación múltiple nos indican que existe un grado de asociación de las variables en comparación con un 0,80%. Las estadísticas señalan que el 75% de los accidentes de tránsito se producen por la impericia de los conductores y es importante que las medidas que deban ser tomadas ayuden a evitar accidentes, muertes y pérdidas materiales.



POR: Nathaly  
Manzo Peláez, Ec. (c)<sup>1</sup>  
E-mail  
nathalydelosangeles\_18@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es analizar la dependencia existente en el número de accidentes de tránsito en relación al aumento de velocidad y el estado de embriaguez en los individuos. Esta dependencia se la puede efectuar mediante un Modelo de Regresión Lineal que en Econometría nos permite reconocer el grado de estimación de los parámetros de regresión y de la variabilidad de su forma según las necesidades de aplicación que nos ayuda a encontrar la relación estadística que existe entre una variable dependiente "Y" que es la variable que se desea explicar o predecir, también conocida como "regresando" ó "variable de respuesta" y la variable independiente "X" que se le denomina "variable explicativa" ó "regresor" y se le utiliza para explicar Y. (1)

"Y es una función de X"

$$Y = f(X)$$

Como Y depende de X,

Y es la variable dependiente, y

X es la variable independiente

Para poder realizar esta investigación y análisis, se debe encontrar una relación funcional entre las variables para lo cual utilizamos el Modelo de Regresión Lineal Múltiple. La característica de este modelo que lo ha hecho muy popular en el trabajo empírico es que "nos permite trabajar con una variable a nivel de intervalo o razón, así también se puede comprender la relación de dos o más variables y nos permitirá relacionar mediante ecuaciones, una variable en relación a otras variables. (2)

Es un método muy poderoso y ampliamente utilizado para:

- Determinar la posibilidad de predecir a través de una expresión muy simple el valor de la respuesta de interés, a partir de los valores observados de una serie de factores.
- Determinar la importancia relativa de la asociación lineal entre la respuesta y un predictor respecto a la asociación entre ella y otro predictor.



POR: Delia  
Pino Chauca, Ec. (c)<sup>2</sup>  
E-mail  
d\_lia\_212@hotmail.com

<sup>1</sup>Contadora Bachiller en Ciencias de Comercio y Administración, COL. SAN VICENTE DE PAÚL. Participación en el Área Académica de Micronegocios del Concurso Nacional de Ciencias (Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovaciones, UNEMI). Tercer Lugar en el Área Académica de Micronegocios del Concurso Nacional de Ciencias (Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovaciones, UNEMI).Estudiante del 6to Semestre de la Carrera de Economía.

<sup>2</sup>Contadora Bachiller en Ciencias de Comercio y Administración, COL. SAN VICENTE DE PAÚL. Participación en el Área Académica de Micronegocios del Concurso Nacional de Ciencias (Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovaciones, UNEMI). Tercer Lugar en el Área Académica de Micronegocios del Concurso Nacional de Ciencias (Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovaciones, UNEMI).Estudiante del 6to Semestre de la Carrera de Economía.

- Estimar la relación lineal entre los predictores y la variable respuesta. (2)

Un aspecto importante que se busca en esta tesina es encontrar la dependencia que pueda existir en el número de accidentes de tránsito ante cambios que se presentan al conducir en estado de embriaguez y con exceso de velocidad a lo largo de los 6 años que constituyen nuestra muestra.

Para desarrollar esto se elabora un escenario econométrico mediante el cual se establece la muestra a un período del 2000-2005 y se estima los parámetros precisos para cada uno de ellos. Dadas las alarmantes cifras que se presentan en los numerosos de accidentes de tránsito que ocurren actualmente, y que dejan secuelas importantes en la vida de las víctimas no solo personales sino en la de los padres de familia y la comunidad, tanto reproductivas como productivas tales como la construcción de viviendas de interés social, escuelas y dar alimento a miles de personas.

Las medidas y costumbres del conductor influyen radicalmente al momento de evitar un accidente de tránsito. El estado ético en las personas que es provocado por consumir bebidas alcohólicas hace que se pierdan las cualidades óptimas para conducir de una forma segura y responsable un automóvil, las cuales son: habilidades psico-motrices, el sentido de la orientación, equilibrio y percepción, además del buen juicio y sentido común, estas últimas hacen que el conductor incrementa la velocidad que es otro gran factor que atenta contra la vida en las rutas trayendo como consecuencia que el control sobre el objeto disminuya, es por ello que el abuso de la velocidad induce al descontrol del vehículo.

Para encontrar una adecuada dependencia la producción y el precio del banano de nuestras variables tomadas para este estudio. Existen cinco razones para que el Coeficiente de Correlación de Pearson se acerque o se aleje de 1.

El valor del índice de correlación varía en el intervalo [-1, +1]:

- a) Si  $r = 1$ , existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total del Estado de Embriaguez y El Exceso en la velocidad relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.
- b) Si  $0 < r < 1$ , existe una correlación positiva entre las variables.
- c) Si  $r = 0$ , no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.
- d) Si  $-1 < r < 0$ , existe una correlación negativa.
- e) Si  $r = -1$ , existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

### Coeficiente de Determinación Múltiple ( $r^2$ )

Mide la tasa porcentual de los cambios de Y que pueden ser explicados por  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  simultáneamente.

$$r^2 = \frac{SC_{regresión}}{SCTotal}$$

Donde:

### Metodología econométrica para este análisis

La economía nos ha permitido conocer la econometría la cual se utiliza para analizar, interpretar y predecir diversos sistemas y variables económicas que ayudan a obtener los resultados necesarios para realizar las diferentes interpretaciones.

Es lo más común realizar un modelo lineal simple, para medir el comportamiento de la variable pre editora es decir "Y" pero en algunas ocasiones no solo conviene medir esta relación con una sola variable es por esto que utilizaremos en modelo de regresión múltiple, ya que nos permite incluir 2 o más variables

**SCREGRESIÓN**= Suma de Cuadrados de la Regresión.

**SCTOTAL**= Suma de los Cuadrados del Total.

1.-) El Estado de Embriaguez para el período 2000-2005

2.-) El Exceso de Velocidad para el período 2000-2005

Que nos ayuda a dar mayor explicación a nuestro modelo.

La econometría en particular mediante los modelos nos permite encontrar relación entre las variables independientes (predictoras o explicativas) y otra variable dependiente (criterio, explicada, respuesta) para ello utilizaremos series anuales de accidentes de tránsito de la provincia del Guayas, La Embriaguez y El Exceso de velocidad por esto hemos elegido el modelo lineal simple que se encuentra representado de la siguiente manera:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + \dots + B_nX_n + \mu$$

$Y$  = Variable Dependiente

$X_1...X_n$  = Variable Independiente

$\beta_0$  = Prueba de Hipótesis

$\mu$  = Residuos o Perturbaciones

$\beta_1... \beta_n$  = Pendiente

**Relación entre los accidentes de tránsito, el exceso de velocidad y la embriaguez en conductores**

Para empezar nuestro trabajo y encontrar la relación o dependencias de los accidentes de tránsito dado la Embriaguez y El Exceso de velocidad por parte de los conductores.

En el cuadro # 1 observaremos el periodo 2000-2005 de accidentes de tránsito en la provincia del guayas, La Embriaguez Y El Exceso de velocidad dos variables utilizadas para realizar nuestro modelo, podemos observar claramente que existen variaciones en los diferentes años es decir se contraen o se expanden.

Años	Accidentes de tránsito	Embriaguez	Exceso de velocidad
2000	5.174	370	1275
2001	5.508	373	1511
2002	4.565	194	983
2003	5.078	463	510
2004	5199	532	654
2005	4949	613	643

Cuadro #1. Fuente: CTG. Comisión de Tránsito del Guayas  
Elaboración: Srtas.: Nathaly Manzo, Delia Pino

	Coeficientes	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	3692,981657	1793,64514	5592,31817
Variable X 1	1,767465645	-1,0067268	4,54165809
Variable X 2	0,684524748	-0,33519343	1,70424293

Cuadro #2. Elaboración: Srtas.: Nathaly Manzo, Delia Pino

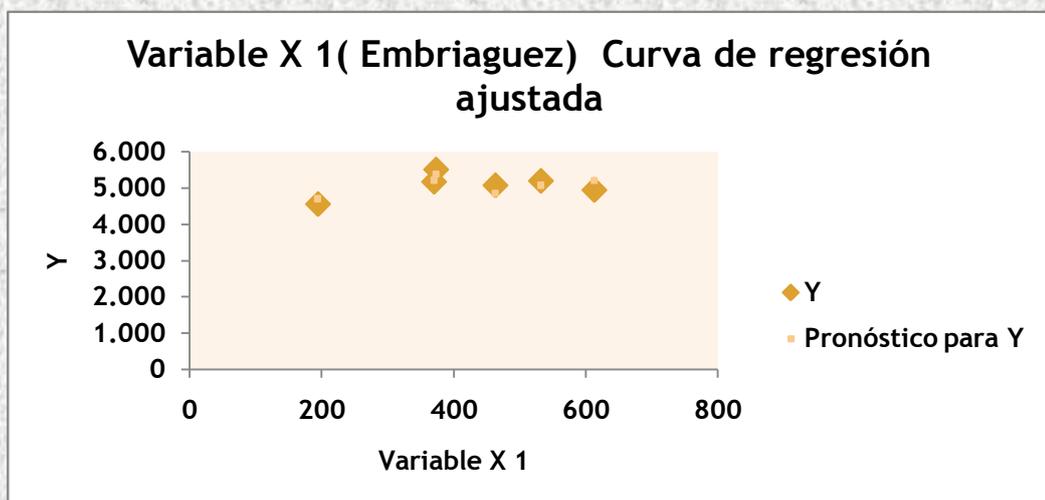
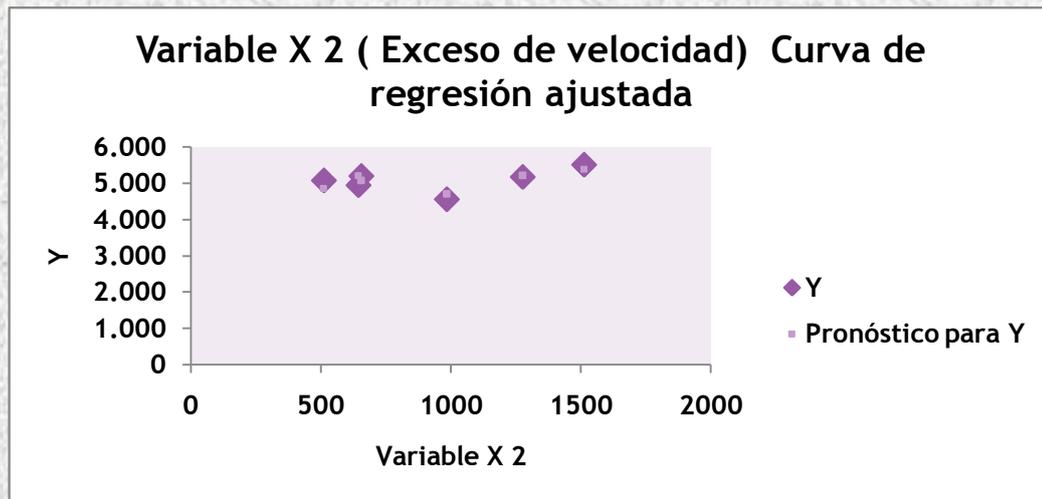


Gráfico #1. Elaboración: Srtas.: Nathaly Manzo, Delia Pino



**Gráfico #2. Elaboración: Srtas.: Nathaly Manzo, Delia Pino**

Ecuador es el cuarto país en el mundo y el segundo en América latina en donde los accidentes de tránsito se convierten en la principal causa de muerte según el informe de justicia vial.

El uso del vehículo sean estos los autos, los buses, las motos, nos ayudan a transportarnos y por ende a mejorar nuestro estilo de vida dándonos libertad y comodidad. Los problemas de tránsito y de estacionamiento se identifican como hechos, que pueden ser resueltos en forma racional y de manera técnica, esto es claro observar que es de interés público.

En el año 2004, en la provincia del Guayas entre las horas de 4 a 5 de la tarde se registraron el mayor número de accidentes de tránsito con un total de 325, de igual manera en la ciudad de Guayaquil con un total de 294, los accidentes mas representativos fueron los choques laterales (38,41%), atropellos (17,98%), estrellamiento (17,14%), choque por alcance (6,96%).

Las estadísticas señalan que el 75% de los accidentes de tránsito se producen por la

impericia de los conductores y es importante que las medidas que deban ser tomadas, sean drásticas la Evaluación de Conocimientos sobre Legislación en Tránsito y Condiciones Psicoensométricas a los conductores del Transporte Interprovincial de Pasajeros, la modernización de los Semáforos, la expedición de la Ley de Chatarrización para el retiro de Vehículos de Transporte Público fuera de su vida útil y el incremento de los valores económicos de las Multas por contravenciones de tránsito de primera, segunda, tercera y grave, entre otras.

La combinación de alcohol y conducción es una mezcla fatal, El exceso de velocidad es la segunda causa de accidentes de tránsito. La relación entre el alcohol y los accidentes es bien conocida, indistintamente del tipo de accidentes (laborales, de tráfico, etc.). Concretamente con relación a los accidentes de tráfico y de manera general se estima que el conducir bajo los efectos del alcohol es responsable del 30-50% de los accidentes con víctimas mortales, del 15 al 35% de los que causan lesiones graves, y del 10% de los que no causan lesiones.

<b>Estadísticas de la regresión múltiple</b>	
<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>	0,807009038
<b>Coefficiente de determinación R<sup>2</sup></b>	0,651263587
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>	0,418772645
<b>Error típico</b>	238,3132743
<b>Observaciones</b>	6

**Cuadro #3. Elaboración: Srtas.: Nathaly Manzo, Delia Pino**  
Muestra el Resumen del Cálculo del modelo de regresión múltiple

## Resultados

Para la realización de este trabajo se utilizó el modelo de regresión múltiple antes mencionada, con la cantidad de accidentes de tránsito, la embriaguez y el exceso de velocidad de los conductores como se presenta en el cuadro #1.

## Interpretación de los resultados obtenidos

Los resultados obtenidos nos presentan que el coeficiente de correlación múltiple del cuadro # 3 nos indica que existe un grado de asociación para las variables en comparación con un 0,80%. Dando una alta correlación positiva en los movimientos presentados en la cantidad de accidentes de tránsito de la provincia del Guayas dado los movimientos de los porcentajes de accidentes por causas como la embriaguez y el exceso de velocidad. Mientras que nuestro coeficiente de determinación de  $R^2$  0,65 indica que la cantidad de accidentes de

Tránsito está explicada proporcionalmente con el exceso de velocidad y la embriaguez, el coeficiente ajustado de determinación nos muestra que este modelo podría compararse a otro bajo un resultado de 0,41% de explicación de los accidentes ocurridos en la provincia del Guayas, los datos se dispersan de manera estándar en +/- 238,31 en los 6 años tomados de muestro para nuestro análisis.

Las variables que fueron tomadas para nuestro modelo, nos presentan un acercamiento a +1, aunque este no se da en su totalidad es decir no es 1 completamente, nos pedirá el modelo que incluyamos más variables para así poder obtener, una relación totalmente explicativa.

La función de regresión múltiple estaría dada de la siguiente manera:

$$Y = 3692,981657 + 1,767465645$$

(Embriaguez) + 0,684524748 (Exceso de velocidad).

## Prueba de hipótesis para los coeficientes.

Se dice que una hipótesis es una suposición hecha con respecto a la función de distribución de una variable aleatoria. Para establecer la verdad o falsedad de una hipótesis estadística con la certeza total.

En la prueba de este modelo con un grado de significancia del 90% decimos que rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir que  $\beta_1$   $\beta_2$ , es diferente de cero. Por lo tanto estos  $\beta$  si ayudan a explicar el modelo.



## CONCLUSIONES

El presente trabajo hemos elegido utilizar el modelo de Regresión Múltiple tomando como años de estudio el periodo del 2000-2005 y de ejemplo la Provincia del Guayas de la República del Ecuador, que presenta como resultado, que con un 0,80% nos estaría significando un notable acercamiento a + 1, es decir existe una relación positiva entre los accidentes de tránsito y dos de sus principales causas que hemos decidido analizar las cuales son: el exceso de velocidad y la embriaguez. Esta relación se ha dado explicativa debido a que las variables presentadas son mutuamente incluyente al modelo.

Los accidentes de tránsito se dan principalmente considerando: El exceso de velocidad, es una de las causas principales ya que cuanto más velocidad se lleva, es más difícil controlar un coche en caso de emergencia es por esto que se dan las peores consecuencias produciendo vuelcos, salida del automóvil de la carretera, etc.

Según investigaciones han revelado que el ángulo de visión de quien conduce un vehículo es inversamente proporcional a la velocidad a la que se desplaza, es decir que el campo visual — que a una velocidad moderada es de cerca de

180 grados— se reduce conforme la velocidad aumenta, hasta convertirse en un ángulo cerrado en el que muchos de los posibles peligros quedan fuera del campo visual del conductor.

La embriaguez, es una de las mayores casualidades por las cuales se producen los accidentes de tránsito, unánimemente se considera que la presencia del alcohol en las distintas partes del organismo produce, una depresión no selectiva del sistema nervioso central, deteriorando la función psicomotora, la percepción sensorial (vista y oído), modifica el comportamiento de la persona, además se altera la capacidad para juzgar la velocidad, la distancia y la situación relativa del vehículo, así como la capacidad para seguir una trayectoria o hacer frente a una situación inesperada. En general, los efectos del alcohol son directamente proporcionales a su concentración en sangre: a mayor concentración mayor deterioro todas ellas influyentes de manera notable sobre la seguridad del tráfico. Los accidentes de tráfico tienen diferentes escalas de gravedad, el más grave es considerando aquel que el resultante son víctimas mortales, en una escala menor pero de igual gravedad se da cuando hay heridos graves, heridos leves, y el que origina daños materiales a los vehículos afectados.

### Referencias Bibliográficas

- (1) Baíllo, Amparo. Profesora- Estadística (CC. Ambientales). Tema: Regresión Múltiple.
- (2) Canavos G. 1988. Análisis de regresión: el Modelo Lineal Simple. En: Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos. 1a ed. México: Mc Graw-Hill. p. 443-502.
- (3) Gujarati, Damodar N. Econometría-Tercera Edición -Mc Graw Hill.
- (4) Pértiga Díaz, S., Pita Fernández, S. Técnicas de Regresión: Regresión Lineal Múltiple. "Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario de La Coruña (España)
- (5) Salinas F Mauricio, Silva Z Claudio. Modelos de Regresión y Correlación II. Regresión Lineal Múltiple REGRESSION MODELS AND CORRELATION II. MULTIPLE LINEAR REGRESIÓN
- (6) Varón López, F.J / F Téllez Montiel. Capítulo 6, Regresión Múltiple.
- (7) DIRECCION DE PLANIFICACION Y SEÑALÉTICA DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICAS. Comisión de Tránsito del Guayas. CTG Elaborado: Ing. Teresa Samaniego Cobo.
- (8) Anuario Estadístico. Dirección de Ingeniería. Comisión de Tránsito del Guayas CTG. Elaborado por: Ing. Martín Dunn R.
- (9) Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INEC- Comisión de Tránsito del Guayas CTG ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN PARTES DE NOVEDADES INGRESADOS EN C.T.G. Elaborado: Dirección de Ingeniería.

### Direcciones Electrónicas

- (10)<http://www.centrobermudez.com>
- (11)<http://www.wikipedia.com>
- (12)<http://www.google.com>
- (13)<http://www.Monografias.com>
- (14)<http://www.rincondelvago.com>
- (15)<http://www.rincondelvago.com>
- (16)<http://www.ctg.gov.ec>
- (17)<http://www.inec.gov.ec>