

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

### CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA

Tema: “Modelo de generación y atracción de viajes en la ruta Tulcán-Huaquillas, de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela, Panamericana”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
título de Ingeniera en Logística

AUTORA: Iglesias Aguirre Jhoana Gabriela

TUTOR: Realpe Cabrera Iván Alirio, MSc.

Tulcán, 2020

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Iglesias Aguirre Jhoana Gabriela con el número de cédula 0401851316 ha elaborado el trabajo de titulación: “Modelo de generación y atracción de viajes en la ruta Tulcán-Huaquillas, de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela, Panamericana”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Realpe Cabrera Iván Alirio, MSc

**TUTOR**



Mora Chuquer Edwin Jonathan, MSc

**LECTOR**

Tulcán, febrero de 2020

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en logística de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Iglesias Aguirre Jhoana Gabriela con cédula de identidad número 0401851316 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Iglesias Aguirre Jhoana Gabriela', written over a horizontal dotted line.


Iglesias Aguirre Jhoana Gabriela

AUTORA

Tulcán, febrero de 2020

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Iglesias Aguirre Jhoana Gabriela declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Modelo de generación y atracción de viajes en la ruta Tulcán-Huaquillas, de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela, Panamericana” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



.....  
Iglesias Aguirre Jhoana Gabriela  
AUTOR

Tulcán, febrero de 2020

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más grato agradecimiento a Dios por permitirme culminar con una de mis metas de igual manera a mis padres de confiar y ser mis guías en cada etapa de mi vida y a mi hermana por ser mi fortaleza durante mi vida.

Agradezco a mi tutor MSc. Iván Realpe por ser mi guía duran este proceso de investigación.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación dedico a Dios el cual ha permitido llegar hasta esta estancia de mi vida, le dedico a mi madre Graciela Aguirre y a mi padre Luis Iglesias, quienes con ejemplo me han enseñado que con dedicación y esfuerzo se puede lograr las metas propuestas, de igual manera le dedico a mi hermana Patricia Iglesias quien se ha convertido en un ejemplo para mí

## ÍNDICE

I PROBLEMA.....	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	15
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	15
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos .....	16
1.4.3 Preguntas de Investigación .....	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	18
2.2. MARCO TEÓRICO .....	20
2.2.1 Modelo.....	20
2.2.2 Transporte.....	21
2.2.3 Indicadores Macroeconómicos .....	28
2.2.4 La oferta y demanda de transporte .....	29
2.2.5 <i>Ceteris Paribus</i> .....	29
III. METODOLOGÍA.....	30
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....	30
3.1.1. Enfoque Cuantitativo.....	30
3.1.2. Tipo de Investigación .....	30
3.2. Hipótesis .....	31
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	32
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....	33
3.4.1 Inductivo.....	33
3.4.2. Análisis Estadístico .....	33

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1. RESULTADOS .....	41
4.1.1 Influencia del transporte en la economía de Tulcán y Huaquillas.....	41
4.1.3 Factores de la generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas.....	47
4.1.4 Modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán - Huaquillas .....	50
4.2. DISCUSIÓN .....	70
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	78
5.1. CONCLUSIONES .....	78
5.2. RECOMENDACIONES.....	79
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
VII. ANEXOS.....	86
Anexo 1: Encuesta de origen destino de la ruta Tulcán- Huaquillas.....	86
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas .....	88
Anexo 3 Autorización de Información del Terminal Terrestre de Tulcán .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 El transporte terrestre en el movimiento internacional de personas (Ecuador) 2018.	18
Figura 2 Modelo Tradicional de transporte .....	23
Figura 3 Diagrama de caja y bigote.....	38
Figura 4 Valor $-p$ .....	39
Figura 5 Demanda de Transporte ruta Tulcán- Huaquillas (2018).....	45
Figura 6 Nacionalidad de personas que ingresan a Ecuador por Rumichaca y Tufiño (2018).	45
Figura 7 Nacionalidad pasajeros ruta Tulcán – Huaquillas 2018.....	46
Figura 8 Motivo del viaje de los usuarios ruta Tulcán-Huaquillas (2018).....	46
Figura 9 Demanda de la ruta Tulcán- Huaquillas (2010-2018).....	47
Figura 10 Migrantes venezolanos que ingresan por Rumicha y Tufiño 2010-2018 .....	48
Figura 11 Migrantes venezolanos que salen de Ecuador por Huaquillas (2010-2018).....	48
Figura 12 El porcentaje de la tasa trimestral del PIB Venezuela y Perú 2010-2018.....	49
Figura 13 Y real -Y Pronosticado con $X_1$ .....	54



Figura 14 Y real -Y Pronosticado con $X_2$ .....	57
Figura 15 Y real -Y Pronosticado con $X_3$ .....	60
Figura 16 Y real -Y Pronosticado con $X_4$ .....	63
Figura 17 Y real -Y Pronosticado con $X_1$ $X_2$ $X_3$ y $X_4$ .....	66
Figura 18 Y real -Y Pronosticado con $X_2$ , $X_3$ y $X_4$ .....	68
Figura 19 Y real -Y Pronosticado con $X_2$ y $X_4$ .....	69
Figura 20 Pronóstico y demanda real de la ruta Tulcán-Huaquillas.....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propósito, Modo y Tipo de los viajes.....	24
Tabla 2. Definición y Operacionalización de variables.....	32
Tabla 3. Valor Agregado Bruto- cantón Tulcán Miles de dólares.....	41
Tabla 4 Valor Agregado Bruto- cantón Huaquillas Miles de dólares .....	42
Tabla 5 Cantidad de pasajeros de las frecuencias de la ruta Tulcán-Huaquillas 2018.....	43
Tabla 6 Frecuencias de las cooperativas en la ruta Tulcán-Huaquillas .....	44
Tabla 7 Datos para el modelo de generación y atracción de la ruta Tulcán-Huaquillas .....	51
Tabla 8 Resume estadístico y regresión lineal de Y- $X_1$ .....	52
Tabla 9 Resume estadístico y regresión lineal de Y- $X_2$ .....	55
Tabla 10 Resume estadístico y regresión lineal de Y- $X_3$ .....	58
Tabla 11 Resume estadístico y regresión lineal de Y- $X_3$ .....	61
Tabla 12 Regresión lineal múltiple de Y vs $X_1$ , $X_2$ , $X_3$ , $X_4$ .....	64
Tabla 13 Regresión lineal múltiple de Y vs $X_2$ , $X_3$ , $X_4$ .....	66
Tabla 14 Regresión lineal múltiple de Y vs $X_1$ , $X_2$ , $X_3$ , $X_4$ .....	68
Tabla 15 Modelos de regresión lineal simple.....	72
Tabla 16 Modelos de regresión lineal múltiple .....	73
Tabla 17 Mejor modelo de regresión lineal simple y múltiple.....	74
Tabla 18 Modelos para pronosticar las variables independientes. ....	75
Tabla 19 Pronósticos de las variables $X_1$ , $X_2$ , $X_3$ y $X_4$ .....	76
Tabla 20. Resultados de la encuesta origen destino Tulcán- Huaquillas 2018.....	86

## RESUMEN

La demanda del servicio de transporte ruta Tulcán-Huaquillas hasta el año 2017 fue cubierta por una frecuencia diaria a cargo de la cooperativa Panamericana, la demanda crece ostensiblemente y el desarrollo del proyecto “Corredor Humanitario” a partir del mes de octubre del mismo año, la administración del terminal de Tulcán tuvo la necesidad de habilitar varias frecuencias a las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal y Tax Gacela. Por lo expuesto, la presente investigación idéntico factores socioeconómicos relacionados con el comportamiento de la demanda en un modelo de generación y atracción de viajes, ruta Tulcán-Huaquillas, para esto se utilizó información numérica brindada por el Ministerio del Interior de Ecuador, administración del terminal de Tulcán, Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela, desde el año 2010 hasta el 2018, obteniendo un modelo de regresión lineal múltiple que explica el comportamiento de la cantidad de pasajeros (Y), en un 89,65%, a través de cuatro variables independiente: porcentaje trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela ( $X_1$ ), porcentaje trimestral de crecimiento del PIB de Perú ( $X_2$ ), cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control Tufiño ( $X_3$ ) y la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que salen de Ecuador por el paso Fronterizo Huaquillas ( $X_4$ ). Las proyecciones calculadas del modelo:  $Y = -6458,03 + 13929,5 * X_1 + 61317,8 * X_2 - 0,237522 * X_3 + 0,571545 * X_4$  en relación a los datos reales suministrados por la administración del terminal de Tulcán, año 2019, resultaron ser similares en los dos primeros trimestres; mientras que en el tercer y cuarto trimestre, la demanda proyectada es muy diferente, este factor se debe a la aplicación del Decreto Presidencial de la República del Ecuador 826, el cual indica que a partir del 24 de agosto de 2019 se solicite a migrantes venezolanos presentar algún tipo de visa. Por lo mencionado anteriormente, y considerando el supuesto “*ceteris paribus*” (todo lo demás es constante), el modelo debe ser ajustado para poder realizar proyecciones futuras.

Palabras: modelo, generación, atracción, demanda, regresión lineal.

## ABSTRACT

The demand for the transport service on the *Tulcán-Huaquillas* route until 2017 was covered by a *Panamericana* cooperative with a daily frequency, the demand grows ostensibly and the "*Corredor Humanitario*" was activated in October of the same year, therefore *Tulcán* terminal administration had the need to enable several frequencies for *Micro Taxi San Cristóbal* and *Tax Gacela* cooperatives. Due to this, this investigation identified socioeconomic factors related to the behavior of the demand in a model of generation and attraction of travels on the *Tulcán-Huaquillas* route, or this, numerical information was used provided by the "*Ministerio del Interior del Ecuador*", *Tulcán* terminal administration, *Banco Central del Ecuador Asamblea Nacional de Venezuela*, from 2010 to 2018, thus obtaining a multiple linear regression model that explains the behavior of the number of passengers in 89.65%, through four independent variables quarterly percentage of Venezuela's GDP growth ( $X_1$ ), quarterly percentage of Peru's GDP growth ( $X_2$ ), number of migrants with Venezuelan nationality entering Ecuador through the Rumicha Border crossing and the Tufiño control unit ( $X_3$ ) and the number of migrants with Venezuelan nationality who leave Ecuador through the Huaquillas Border crossing ( $X_4$ ). The projections obtained from the model:  $Y = -6458.03 + 13929.5 * X_1 + 61317.8 * X_2 - 0.237522 * X_3 + 0.571545 * X_4$  in relation to the real data delivered by *Tulcán* terminal administration, year 2019. They turned out to be similar in the first two quarters while in the third and fourth quarter. The projected demand is very different while in the third and fourth quarter, the projected demand is very different; this is due to the application of *Decreto Presidencial de Ecuador 826*, which indicates that since August 24, 2019 Venezuelan migrants are requested to present some type of visa. For the aforementioned, and considering the supposed "*ceteris paribus*" (everything else is constant), the model must be adjusted to make future projections.

Words: model, generation, attraction, demand, linear regression.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha considerado que el transporte es importante, debido a que ha incrementado su influencia generando mejoras en las técnicas de gestión de tráfico. Por lo que el modelo de transporte de cuatro etapas es una herramienta que ayuda a tomar decisiones adquiriendo un rol importante, pero no definitivo. En el transporte los modelos de generación tienen un peso significativo siendo este la primera etapa del modelo clásico (Cueto, 2016). El transporte es un conjunto de actividades planificadas, que permite mejorar el sector económico, impulsando a realizar diferentes actividades productivas. Las personas tienen necesidad de trasladarse de un lugar a otro, para poder realizar actividades relacionadas con el trabajo, estudio, turismo u otras razones.

La investigación se centra en los cantones de Tulcán y Huaquillas dado que se les ha considerado ciudades de paso. Según los datos del Ministerio del Interior, entre enero y junio del 2018, el mayor número de personas quienes ingresan al país fueron de nacionalidad venezolana y colombiana. En el año 2018 las personas que ingresan al país por la frontera norte, específicamente por el Centro Nacional de Atención Fronteriza (CENAF) de Rumichaca y unidad de control Tufiño. El setenta y ocho por ciento de personas que ingresan al país por dicha frontera sufren, diversas dificultades para ingresar; como falta de medios de transporte, falta de información y problemas de documentación. Organización Internacional para las Migraciones-DTM (OIM-DTM, 2018).

En el año 2018 según la Secretaría de Nacional de Comunicación (SECOM) las personas venezolanas que ingresaron al país fueron aproximadamente 640.000 de los cuales solo el 18 por ciento se quedó en el país el resto de personas cruzaron a los países vecinos (Agencia EFE, 2018). En el mes de septiembre se registró el ingreso de 708.935 venezolanos, contabilizando un promedio diario de 2.357 personas. Considerando que Ecuador es un país de tránsito y de destino aproximadamente 216.000 personas venezolanas se han establecido desde 2015 hasta el 2018; el Gobierno Nacional ha concedido más de 90.000 visas (residencia y temporal UNASUR) y ha registrado 9.215 solicitudes de refugio (Galarza, 2018).

El sistema vial del cantón de Huaquillas se encuentra estructurado a partir de un eje vial que es la Av. La República. El 19.71 % de las vías en el cantón se encuentran en buen estado, el resto de la red vial está en estado regular y malo. En Huaquillas se cuenta con 13 cooperativas de transporte interprovincial e intercantonal que cubren la demanda de transporte público. El

servicio interprovincial e intercantonal se desarrolla en el cantón de manera desorganizada, al no contar con un Terminal Terrestre que centralice las operaciones de estas líneas de transporte. (GAD Municipal del cantón Huaquillas, 2015). En Tulcán existe un sin número de cooperativas de transporte público tanto cantonales e interprovinciales. Entre las cooperativas interprovinciales están las cooperativas San Cristóbal, Pullman Carchi, Velotax, Espejo, Cristóbal Colón de las cuales existen un aproximado de 500 unidades de transporte (Realpe, 2018).

Pese a la oferta existente de transporte en cada cantón, no satisface la demanda del mismo, se podría decir que esto es producido por el ingreso excesivo de personas por las zonas de frontera. Desde el año 2015 se ha observado el ingreso de más personas migrantes por estas rutas. Ecuador en el año 2018 por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas puso en operatividad dos "corredores humanitarios desde el puente internacional de Rumichaca (en la frontera norte con Colombia) hasta Huaquillas (en la del sur con Perú), permitiendo trasladar de forma gratuita a más de 1.200 ciudadanos venezolanos.

La investigación está compuesta de cinco capítulos. En el capítulo I, se describe el problema de investigación, determinando los motivos de por qué la oferta existente del transporte en la ruta Tulcán -Huaquillas no cubre la demanda. En el capítulo II se plantea un marco teórico acerca del modelo de generación y atracción de viajes y factores vinculados con el mismo. Dentro del capítulo III se describe la metodología que se utiliza para cumplir con los objetivos del trabajo de investigación. En capítulo IV se analiza los resultados obtenidos a través de las encuestas realizadas en las zonas de estudio y de la aplicación de regresión lineal de los factores vinculados con la generación y atracción de viajes de la ruta. Por último, a través de la sección de conclusiones y recomendaciones, se presentan todos los aspectos importantes de este proyecto de investigación.

## **I PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La crisis de Venezuela ha generado la migración de su población hacia diferentes destinos sudamericanos, llevando un flujo migratorio descontrolado que empieza a partir del año 2016 y se agrava en el año 2018, ya sea por asilo, refugio o migrantes económicos. Este factor externo a la economía ecuatoriana, convirtió a la ciudad de Tulcán, en el principal paso de los ciudadanos venezolanos hacia Ecuador, Perú y demás países del sur (BBC News Mundo, 2018).

Estos factores provocaron que el sistema de transporte de la provincia se vea afectado al incrementarse significativamente la demanda de transporte de la ruta Tulcán- Huaquillas, la falta de planificación del sistema de transporte para el cual no ha sido preparado, ni ha previsto estos cambios de flujos migratorios, por este motivo la demanda insatisfecha del transporte creció ostensiblemente desde el año 2018, esto ha provocado deterioro del servicio, generando insatisfacción por parte de los usuarios que utilizan esta rutas para su movilización.

Carchi es una de las provincias fronterizas de Ecuador, ubicada al norte del país, limita con Colombia, razón por la que Tulcán es una ciudad de paso hacia el centro de país y diversas provincias, o a su vez como ruta principal para las personas que desean movilizarse de frontera a frontera, siendo Huaquillas la ruta de desemboque de la población, para salir del país hacia Perú. Por lo que la ruta Tulcán-Huaquillas se convierte en una ruta importante dentro del sistema de transporte del Ecuador.

Algunos de los problemas que se evidenciaron con el exceso de demanda de transporte, son la insuficiente cantidad de unidades de transporte de las cooperativas que cubren la ruta Tulcán - Huaquillas, por otro lado, existen horarios de salida dispersos, debido a que los tiempos de espera son muy largos para los usuarios entre frecuencias de la ruta antes mencionada. Esta sobre demanda además provoca que las unidades de transporte sean insuficientes para cubrir la ruta, al realizar mayor número de viajes las unidades tienen un deterioro más acelerado (Vela, 2018).

Es necesario que las empresas de servicio de transporte interprovincial que cubren la ruta Tulcán-Huaquillas cuenten con la información necesaria para la toma de decisiones en lo que se refiere a la planificación de un sistema de transporte eficiente y eficaz en el ámbito del bienestar de los usuarios, sin embargo, las operadoras de transporte que cubren actualmente la

ruta no poseen un estudio que les permita poder identificar la demanda o proyectar los servicios necesarios en pro del beneficio de la población, es por ello que esta investigación tiene como finalidad determinar un modelo de generación y atracción de viajes de dicha ruta para ayudar a las cooperativas a conocer el comportamiento de demandas futuras.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es modelo de generación y atracción de viajes que permite proyectar la demanda de la ruta Tulcán -Huaquillas?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La importancia de contar con sistemas de transportes eficientes en el ámbito del servicio de la sociedad, población y en concreto de los usuarios de las rutas de transporte con gran flujo de personas utilizando este tipo de servicios, permite un mejor desarrollo no solo en el ámbito económico, sino social de todos los individuos.

El estudio de la demanda insatisfecha en el mercado del sistema de transporte de la ruta Tulcán-Huaquillas es relevante para la economía nacional, la presión social sobre los flujos migratorios, la incapacidad del sistema de poder brindar respuestas hace necesario generar un modelo que represente esta problemática social y económica.

Poder determinar la demanda y escenarios futuros del servicio de transporte para la mejor toma de decisiones con la finalidad de brindar a los usuarios el mejor servicio, se plantea la modelización a través de la representación matemática una simplificación de la realidad como herramienta la planificación del servicio.

La ruta Tulcán - Huaquillas actualmente es cubierta por tres cooperativas de transporte interprovincial: “Micro Taxi San Cristóbal”, “Taxi Gacela” y “Panamericana” por lo que existe un déficit de unidades que cubren la ruta en este sistema, esto desemboca en un problema de planificación de horarios dado que los tiempos son muy extensos entre frecuencias, ocurriendo un cuello de botella en el embarque de las unidades dando paso a una creciente demanda insatisfecha y un detrimento en servicio brindado hacia los usuarios.

Tulcán al ser una ciudad fronteriza y ruta principal para el paso de turistas y migrantes de los países del norte, genera problemas en el sistema de transporte creando además complicaciones en la generación y atracción de viajes eficiente y eficaz. La principal actividad económica del

cantón es el transporte ya que genera mayor aporte del PIB de esta región, por lo que su aporte a la dinámica de la economía es de vital importancia.

Esta problemática social que involucra directamente al sistema de transporte de la ruta Tulcán-Huaquillas obliga a un profundo estudio e investigación importante planteando un modelo de generación y atracción de viajes de la ruta propuesta, con lo cual ayudara a identificar los factores que se involucran en el sistema deficiente actual y ayudara a proponer un modelo matemático que simplifique la problemática y sirva como un instrumento de planificación para las operadoras de transporte para cubrir la latente demanda insatisfecha.

La investigación y el modelo se basarán en un estudio de origen destino del transporte, el cual permitirá conocer el deseo de movimiento de los usuarios, así como los datos relativos al motivo de viaje pudiendo obtener una representación eficiente y estructurada para entender adecuadamente la necesidad de movilidad de las personas (Pichucho, 2015).

El modelo tiene el objetivo de ser utilizado como herramienta de la planeación de transporte interprovincial de las empresas: “Micro Taxi San Cristóbal”, “Tax Gacela” y “Panamericana”, con la finalidad de mejorar la calidad de servicio brindado hacia los usuarios que utilizan esta ruta, por lo que ayudara a una mejor planificación de horarios de las frecuencias y así poder ampliar la capacidad instalada del servicio incrementando el número de unidades y de esta manera planificar nuevas, mejores rutas y alternativas de transporte.

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar el modelo de generación y atracción de viajes que permita proyectar la demanda de la ruta Tulcán-Huaquillas.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Analizar la demanda histórica del servicio de transporte de la ruta Tulcán- Huaquillas de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela, Panamericana.
- Identificar los factores que influyen en la demanda de la ruta Tulcán- Huaquillas.
- Determinar el modelo de regresión lineal que más se ajuste al comportamiento de los datos para así poder estimar la demanda futura



### 1.4.3 Preguntas de Investigación

- ¿Cómo ha sido el comportamiento histórico de la demanda de transporte de la ruta Tulcán- Huaquillas en referencia a los operadores de transporte; Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela y Panamericana?
- ¿Cuáles son los factores que influyen en la demanda de la ruta Tulcán- Huaquillas?
- ¿Cuál es el modelo que más se ajuste al comportamiento de los datos para así poder estimar la demanda futura?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La presente investigación está enfocada en determinar el modelo de generación y atracción de la ruta Tulcán - Huaquillas, se puede decir, que esta evaluación en el sistema de transporte se realiza para demostrar la factibilidad de una determinada actividad. Para el desarrollo de este trabajo se toma en consideración antecedentes que tenga relación con la investigación a la generación y atracción de viajes. Para lo cual se toma como base la similitud de los siguientes trabajos de investigación y documentos relacionados con el transporte de pasajeros.

En primer lugar, el informe relacionado con el movimiento internacional de ciudadanos andinos en Ecuador 2018 generado por la Comunidad Andina (2018), enfocándose en la participación del transporte terrestre en el movimiento internacional de personas.

La ruta Tulcán-Huaquillas permite la movilización por medio de transporte terrestre, de frontera norte a frontera sur del Ecuador por este motivo es pertinente conocer cómo influye el transporte terrestre en el movimiento internacional de personas en el país. A continuación, se realiza una comparación entre los diferentes modos de transporte en el 2018:

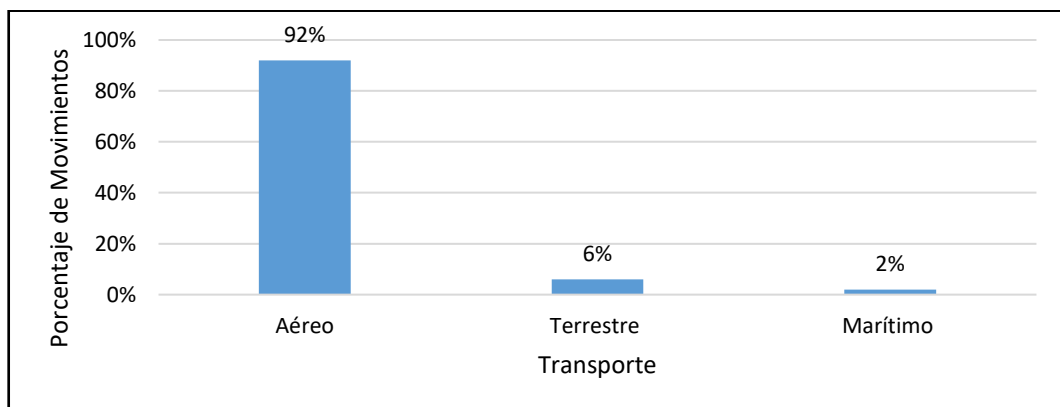


Figura 1 El transporte terrestre en el movimiento internacional de personas (Ecuador) 2018.  
Fuente: Comunidad Andina (2018)

De 409 mil movimientos internacionales de personas en el 2018, el 92% de estos movimientos son realizados por medio de transporte aéreo, el 6% terrestre y únicamente el 2% utilizó los medios de transporte marítimo durante el año 2018.

Es decir que dentro del 6% de movimientos internacionales que se hacen por medio del transporte terrestre se encuentra la ruta Tulcán-Huaquillas debido a que permite movilización internacional de Colombia a Perú.

En segundo lugar, se presenta la metodología realizada por Cueto (2016), presenta por objetivo general de la investigación para visualizar el número de viajes generados diariamente por la población de una determinada ciudad en función de las variables relevantes, para cumplir el objetivo específico, se recopila información con la finalidad de evaluar los modelos relacionando características que permiten realizar uno o más viajes. Por otra parte, se establece una metodología de elección de variables relevantes para la generación de viajes por parte del usuario, con el fin de conocer sus preferencias, profundizando los modelos de elección discreta, para la predicción de los viajes generados, con los cuales permite evidenciar en el modelo los viajes y las preferencias del usuario en el modelo.

La investigación realizada por Pichucho (2015), tiene como objetivo general, identificar las zonas de generación y atracción de viajes en el área urbana de la ciudad de Latacunga, para llegar al objetivo general se identifica y realiza un inventario de los sectores residenciales, comerciales, industriales, bancarios, educativos y de esparcimiento, para conocer las zonas que mayor población atrae, con la elaboración de mapas de los sectores identificados permitirá tener una zonificación, que generan y atraen los viajes a la área urbana de la ciudad de Latacunga. También identifica la demanda de transporte público de pasajeros para lo cual se debe realizar estudios de tránsito, ascenso y descenso de pasajeros, tiempos de recorrido y demoras, estado de vías y de los vehículos del transporte preferencias y atributos de las zonas. Este trabajo es pertinente con la investigación ya que ayudará a plantear la generación y atracción de viajes.

La investigación de Berrezuela (2016), tiene como objetivo principal establecer las tasas de generación de viajes en distintos colegios públicos de la Ciudad de Guayaquil, mediante conteos de viajes generados para este tipo de uso de suelo. Para lo cual determina la tasa y ecuación en función de las variables independientes que representan el uso seleccionado de acuerdo a la generación de viajes, a su vez compara los datos obtenidos con los resultados del *Institute of Transportation Engineers* (ITE) y establece correlación entre las diferentes tasas de generación promedio de viajes y los ingresos económicos de las familias de los estudiantes y del personal que trabajan en los colegios públicos. La investigación da a conocer los factores socioeconómicos que intervienen en la generación de viajes.

En el *paper* realizado por Vozzi y Acquaviva (2011), se aplica un modelo de cuatro etapas, para la creación de un modelo de transporte para Rosario y su Área Metropolitana, se analizó el desempeño y evaluó las modificaciones del sistema. La investigación se basa en la teoría del modelo de cuatro etapas partiendo desde las definiciones clásicas hasta su aplicación en un

programa específico, empleando para la asignación el método Pathfinder.

En el artículo realizado por Calderón y Sarmiento (2012), se analiza un modelo de distribución de viajes por categorías socioeconómicas en el área Metropolitana del Valle de Aburra en el año 2005 utilizando el modelo gravitatorio. Este modelo permite conocer la cantidad de viajes basada en la generación y la atracción de viajes existentes. En esta investigación se analiza el modelo tomando en consideración el periodo pico de la mañana y de la tarde y para los motivos de viaje como: estudio, trabajo y otros. Obteniendo como resultado que la función de impedancia de los modelos para las diferentes categorías socioeconómicas es la de tipo exponencial negativa (González y Sarmiento, 2012).

El trabajo de investigación de Von, Idrovo, Pileggi y Gómez (2018), la característica de la generación de viajes ayuda a encontrar posibles soluciones a problemas por un uso del suelo implementado en conjuntos residenciales vía a la Costa para poder proyectar adecuadamente la cantidad de vehículos utilizados para generar viajes. Esta investigación se centra en la fase de generación de viajes, al fin de obtener los volúmenes de viajes generados, para esto se obtiene una ecuación de regresión lineal como resultado de un adecuado análisis estadístico de relacionados con características de conteos manuales en los ingresos y salidas de las ciudadelas.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### 2.2.1 Modelo

Modelo es la representación esquematizada de aspectos que son más significativas en una situación real determinada (Carvajal, 2012).

#### 2.2.1.1 Funciones de los modelos

Las funciones de los modelos es comprender y explicar la realidad con la finalidad de lograr realizar predicciones (Saa, Aguirre, y Aguilera, 2018).

#### 2.2.1.2 Tipos de modelos

Los modelos se asemejan a las propiedades de una situación, hecho o sistema de una determina realidad (Carvajal, 2012). Para poder realizar una adecuada representación ajusta a los diferentes contextos existen los siguientes tipos de modelos.

- Modelos Iónicos: la representación se puede realizar de dos maneras pictórica presentación bidimensional y a escala (dibujos, planos) o física (maqueta de un edificio).
- Modelos Analógico: representación basadas en similitudes que se observan desde de un punto de vista del comportamiento físico de un determinado sistema (el proceso de desarrollo de una planta desde que nace hasta que muere aplicado a la historia de las culturas).
- Modelos topológicos: representación de relación entre diferentes fenómenos (mapas conceptuales).
- Modelos matemáticos: representa la relación entre fenómenos a través de formulaciones matemáticas (ecuaciones) (Carvajal, 2012). Depende de la relación que exista estos se sud dividen en;
  - Cuantitativos y cualitativos: la representación de problemas de una organización se hace de forma y se avanza gradualmente hasta obtener un modelo cuantitativo, el cual permite representar a través de números el efecto de una variable.
  - Estándares y hechos a la medida: la solución de un sistema se da por insertar o sustituir valores.
  - Probabilísticas y determinísticos: modelos pro balísticos los relacionados con incertidumbres futuras, mientras que determinísticos no consideran ningún tipo de probabilidades.
  - Descriptivos y de optimización: los modelos que intentan describir la situación con representación numérica y llegar a una solución óptima.
  - Estáticos y dinámicos: los modelos el modelo estático está dado por condiciones fijas, mientras que los dinámicos por el contrario está sujeto al factor tiempo.
  - De simulación y no simulación: modelo simulado están relacionados con el funcionamiento de un sistema, por otra parte, los modelos no simulados son los que no se prestan para usar datos empíricos (Hernández, 2011).

### 2.2.2 Transporte

Se entiende al transporte como una ciencia que estudia cómo los objetos, sujetos y la información pueden superar el tiempo y la distancia de forma eficiente, es decir, es el medio por el cual se trasladan personas u objetos de un lugar llamado origen hasta otro determinado destino con diferentes propósitos por los diferentes modos ya sea terrestre, aéreo y marítimo barcos (Arbesú, 2013). En la actualidad en el sistema de transporte intervienen principalmente

usuarios y operadores, siendo una de las actividades económicas fundamentales en los países y en las relaciones existentes entre ellos.

#### 2.2.2.1 Modelo de transporte

El modelo de transporte concentra la atención en una sola visión limitado de las decisiones que pueden adoptar los usuarios de pendiendo de la circunstancia en la que se encuentren. Sin embargo, el modelo del transporte tiene como objetivo identificar la generación de viajes, es decir, determinar el número de viajes generados y a traídos en cada una de las zonas del área de estudio (Cueto, 2016).

El comportamiento de la oferta y demanda del servicio de transporte interprovincial de la ruta Tulcán-Huaquillas se puede conocer por medio de un modelo de transporte. Por lo que el trabajo de investigación utilizará un modelo de transporte de generación y atracción de viajes.

#### 2.2.2.2 Etapas del modelo de transporte

El modelo clásico esta presentado como una secuencia de cuatro submodelos: generación de viajes, distribución, división modal y asignación. Vozzia y Acquaviva (2011) afirman: “El modelo clásico de modelización de transporte por medio de las cuatro etapas permite resolver interrogantes tales como” (p. 2893):

- ¿Cuántos viajes se realizan?
- ¿Dónde localiza las actividades?
- ¿Cuál es el destino de viaje?
- ¿Qué modo utiliza?
- ¿A través de que ruta viaja?

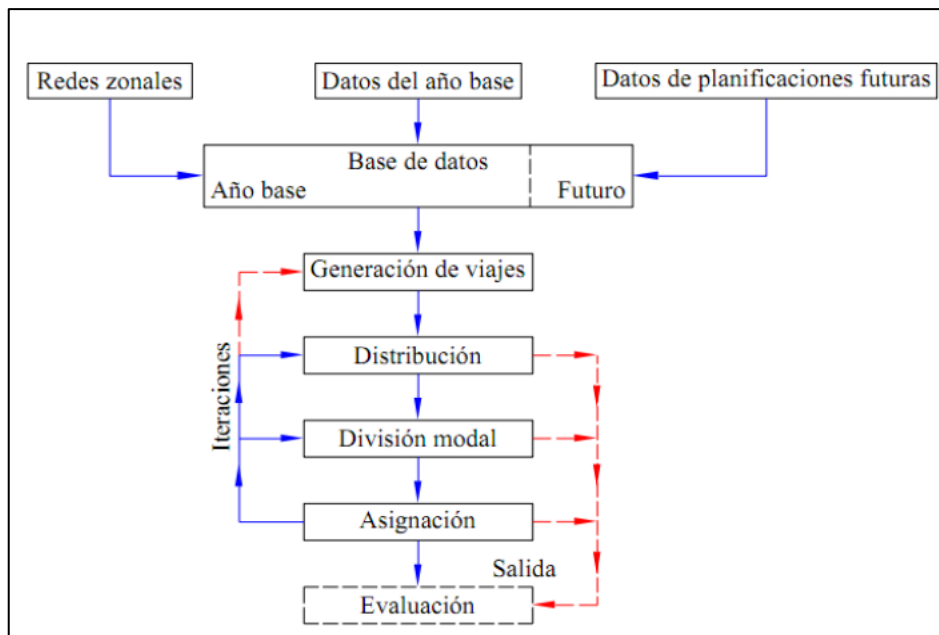


Figura 2 Modelo Tradicional de transporte  
Fuente: Ortúzar y Willumsen (2008)

En la generación de viajes al ser la primera etapa de la modelización de transporte, permitiendo conocer las proyecciones de las cantidades de viajes generados y atraídos desde diferentes zonas teniendo presente las características de socioeconómicas del entorno.

Ortúzar y Willumsen (2008) afirman:

Considera una zonificación y un sistema de redes, así como la recogida y codificación de datos de planificación, calibración y validación. Estos datos deberían incluir información para el año base sobre la población de diferentes tipos en cada zona del estudio, así como niveles de actividad económica, incluyendo empleo, espacio dedicado a la actividad comercial, instalaciones de educación y recreación, convirtiéndose en variables independientes de la ecuación que permite conocer la cantidad de demanda o un modelo que permita proyectar el número total de viajes atraídos y generados (variable dependiente) por cada zona del área de estudio (generación de viajes) (p. 55).

La distribución de viajes es la segunda etapa de la modelización, siendo la segunda de las fases del transporte que permite. Según Ortúzar y Willumsen, (2008): “dar lugar a una matriz de viajes Origen-Destino (O-D)” (p. 55). Demostrando una mejor idea acerca del patrón de generación de viajes, desde y hacia donde ocurren, los modos de transporte escogidos y las rutas tomadas por los usuarios.

En la etapa de participación modal influye tres grupos de factores siendo: las características del realizador del viaje; las características del viaje y las características de las instalaciones de transporte. Dentro de las características del realizador del viaje es importante la disponibilidad y/o propiedad de un auto; posesión de un carnet de conductor y estructura del hogar. En las características del viaje es importante el motivo de viaje y hora del día en el que se realiza el viaje. Mientras que para las características de las instalaciones de transporte es importante el tiempo relativo de viaje; costos; comodidad y conveniencia; confiabilidad y regularidad; protección y seguridad (Ortúzar y Willumsen, 2008).

Por último, se tiene la etapa de asignación de ruta la misma que permite brindar una adecuada ruta. Durante la etapa de asignación, se usa un conjunto de reglas o principios para así producir un juego de flujos sobre los arcos, aunque esto no sea la única salida de la etapa de asignación. Ortúzar y Willumsen (2008) afirman: “la asignación de los viajes consiste en cada modo de red correspondiente: típicamente de transporte público o de transporte privado” (p. 56).

### 2.2.2.3 Viaje

El viaje es trasladarse con una sola dirección, desde un punto de origen hasta un punto de destino, es decir es el traslado desde una zona de origen hasta una zona de destino de una persona o carga, con cierto propósito, por un modo y ruta, realizándose en diferentes periodos del día (Aldana, 2007). Las características de los viajes son los siguientes:

Tabla 1. Propósito, Modo y Tipo de los viajes

<b>Viajes</b>		
<b>Propósito</b>	<b>Modo</b>	<b>Tipo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo</li> <li>• Escuela/educación</li> <li>• Compras</li> <li>• Negocios</li> <li>• Médico/Odontología/salud</li> <li>• Recreación/visita</li> <li>• Hogar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automóvil propio</li> <li>• Automóvil rentado/taxi</li> <li>• Autobús</li> <li>• Microbús</li> <li>• Combinado</li> <li>• Camión de la empresa</li> <li>• Escolar</li> <li>• Motocicleta</li> <li>• Bicicleta</li> <li>• A pie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viajes basados en el Hogar</li> <li>• Viajes no basados en el Hogar</li> </ul>

Fuente: Aldana (2007)



#### 2.2.2.4 Generación de viajes

Proceso que permite averiguar la cantidad de viajes que son realizados por las personas que residen o desarrollan actividad en una determinada área urbana o por vehículos relacionados con dicha área., logrando determinar la superficie por cada tipo de uso del suelo y cuantificar los extremos de viajes que les corresponden (cantidad de viajes originados y destinados a la zona) (Comunidad Andina, 2018).

La generación de viajes consiste en el número total de viajes realizados, siendo este la parte más importante de los modelos de transporte ya que partir de la generación de viajes se consigue una cuantificación de viajes siendo esto muy complejo de definir y proyectar directamente, debido a que se debe conocer el uso del suelo, las características socioeconómicas de las zonas y características del sistema de transporte (Cueto, 2016).

#### 2.2.2.5 Atracción de viajes

La atracción es la segunda etapa que establece la distribución de viajes entre zonas de estudio. Los modelos de atracción de viajes se desarrollan en tres segmentos de movilidad. La principal diferencia de los modelos de generación consiste en que las variables que explican los desplazamientos dependen del motivo del viaje, siendo diferentes para el desplazamiento obligado tanto de trabajo y estudio, que los no obligados por gestiones como compras, salud, ocio, restauración y asuntos particulares (Ortúzar y Willumsen, 2008).

#### 2.2.2.6 Uso del suelo

Es una de las variables explicativas de la generación de viajes, observando tres atributos tales como el tipo, la intensidad y la ubicación. De acuerdo con Hay (1983) el uso de suelo es “En cualquier área de estudio ya sea una zona urbana, ciudad, región o un estado, la intensidad y el tipo de suelo proviene de una combinación de factores interrelacionados” (p.10). Los usos de suelos representan centros de actividad y sirven como generadores de tránsito en cantidades que dependerán de la clase de intensidad del uso. Las áreas residenciales pueden generar hasta el 40 o 50 por ciento del total de viajes, sin embargo, las diferentes áreas como las industriales, comerciales, ocupacional y de esparcimiento, también generan actividad y por lo tanto tránsito.

La intensidad del uso de suelo se puede relacionar con el número de personas por unidad de área del suelo, sabiendo que cantidad de área de suelo se destinan a un propósito particular. Los

diferentes tipos de usos del suelo tienen diferentes características de generación y por ello es importante distinguirlos (Aldana, 2007). La clasificación de tipos de usos del suelo más habitual suele ser:

- Residencial
- Comercial
- Industrial
- Ocupacional
- Entretenimiento

#### 2.2.2.7 Condiciones Socioeconómicas

La condición socioeconómica influye en la generación de viajes. Siendo las principales características socioeconómicas las siguientes:

- Tipo de vivienda. - las familias con terreno propios generan más viajes por integrantes que las viviendas unifamiliares compartidas y éstas a su vez generan más viajes que las viviendas en edificios de apartamentos.
- Tamaño del hogar. – La cantidad de frecuencias aumenta cuando aumenta el tamaño del hogar.
- Ingreso familiar. – La cantidad de viajes en automóvil aumenta cuando aumentan los ingresos.
- Posesión de automóvil. - Generalmente si en una familia el grado de motorización es bajo, la cantidad de frecuencias de viajes es bajo.
- Actividad de los integrantes del hogar. - mayor número de personas ocupadas por hogar mayor cantidad de viajes generados (Girardotti, 2001).

#### 2.2.2.8 Sistema de Transporte

El sistema de transporte indica el tiempo y calidad de las facilidades de transporte disponibles en las zonas de estudio, la misma que determina la variable de accesibilidad. A mayor accesibilidad, mayor cantidad de viajes realizados (Girardotti, 2001).

#### 2.2.2.9 Transporte y uso del suelo

El transporte y el uso del suelo tienen una relación alterna, es decir, la mejora de un uso de suelo específico genera a su vez una demanda de transporte derivado en un incremento de desarrollo. Se puede decir que el desarrollo de las ciudades es por el adecuado uso de suelo ya que permite las adecuadas facilidades de transporte. El transporte es una de las herramientas primordiales en la vida cotidiana en especial cuando el lugar de las actividades realizadas no es cercano (Berrezuela, 2016).

En el Ecuador según el acuerdo Ministerial No. 001 expedido por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, el 12 de enero del 2001, establece la definición y clasificación de las vías del país de acuerdo con su jurisdicción, y es la siguiente:

Red Vial Nacional. - Es el conjunto total de las carreteras, existentes en el territorio ecuatoriano, la misma se clasifica según su jurisdicción en:

Red Vial Estatal. - está integrada por vías primarias y secundarias. Siendo los caminos principales que registran el mayor tráfico vehicular, intercomunican a las capitales de provincia

Red Vial Provincial. - Es el conjunto de vías administradas por cada uno de los consejos provinciales (GADP).

Red Vial Cantonal. - Es el conjunto de vías urbanas e interparroquiales administradas por cada uno de los concejos municipales (GADM).

En el país en total existen 12 vías primarias y 42 vías secundarias siendo aproximadamente el 66% y 33% respectivamente de la longitud total de la Red Vial Estatal (Macchiavello, 2001).

#### 2.2.2.10 Transporte y factores socioeconómicos

La relación que existe entre el transporte y los factores socioeconómicos tienen una relación muy fuerte ya que interviene la calidad de vida de una persona, es decir, cual es el motivo por lo que una persona tiene la necesidad de trasladarse de un lugar origen a un lugar de destino estando está vinculada con la economía de los hogares.

## 2.2.3 Indicadores Macroeconómicos

### 2.2.3.1 Producto Interno Bruto (PIB)

El Producto Interno Bruto (PIB), es el valor de todos los bienes y servicios finales producidos, dentro de un país, en un periodo de tiempo determinado. El producto mide el ingreso total de todas las personas en la economía y los gastos totales en los productos (bienes y servicios) de la economía (Casares y Tezanos, 2009).

El producto interno bruto es analizado en relación a sus 4 componentes que se relaciona a través de la siguiente ecuación:

$$Y = C + I + G + (X - M)$$

Dónde:

- Y=PIB
- C=Consumo
- I=Inversión
- G=Compras del Gobierno
- (X-M) =Exportaciones netas

### 2.2.3.2 La tasa de crecimiento del PIB

La tasa de crecimiento del PIB es un indicador que mide los incrementos o disminuciones que experimenta el Producto interno bruto PIB en un determinado periodo de tiempo, reflejando la variación de manera porcentual.

### 2.2.3.3 Valor Agregado Bruto (VAB)

Lara (2015) afirma:

Es un valor libre de duplicaciones, el cual corresponde a la suma del valor agregado individuales de todas las actividades de la economía que se genera durante un periodo. Este indicador permite evaluar la actividad económica, ya sea de un sector en especial o de toda la economía (parr.1).

## 2.2.4 La oferta y demanda de transporte

### 2.2.4.1 La demanda

El comportamiento de la demanda de un servicio o producto, depende del comportamiento de varios factores como es: el nivel de ingreso de usuarios o consumidores, tasa de crecimiento de la población y sus gustos y preferencias, entre otros. Miranda (2005) en el caso del transporte la demanda muestra el número de pasajeros deseando utilizar un servicio de autobuses a los diferentes niveles de precios o tarifas entre un par origen y destino, para un viaje específico durante un periodo determinado.

### 2.2.4.2 La oferta

La oferta depende de factores que permiten brindar un servicio o producto que cubran satisfaga las necesidades de un consumidor cuales son: los costos y disponibilidad de los insumos, las restricciones del gobierno, los desarrollos tecnológicos entre otros (Escobar, 2004). En el caso del transporte la función de servicio estará dada por la cantidad de autobuses-kilómetro ofrecidos a determinada tarifa. Sin embargo, no sólo dependerá del precio del producto en el mercado, sino también de factores tales como el precio de los insumos y de la tecnología.

### 2.2.5 *Ceteris Paribus*

Según Méndez (2019): “se refiere a que todo lo demás es constante. Normalmente es usado en el análisis económico y financiero, para poder explicar ciertos aspectos y ahorrarnos tiempo” (parr.1).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO**

##### 3.1.1. Enfoque Cuantitativo

Hernández, Fernández y Baptista (2014) afirman:

“es aquel que se dedica a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas, es importante destacar que el enfoque cuantitativo estudia la relación entre variables cuantificadas y los resultados, permitiendo examinar de forma numérica y ayudando de manera sistemática a la interpretación de los resultados” (p. 21).

El enfoque cuantitativo se utiliza, debido a que se hará uso de información numérica relacionada con base de datos del año 2010 al año 2018, mismas que se enfocadas en la demanda de la ruta Tulcán Huaquillas, registro de la cantidad de ciudadanos venezolanos que ingresan por la frontera norte Tulcán al igual que la cantidad de ciudadanos venezolanos que salen de por la frontera Huaquillas y los porcentajes de las tasas de crecimiento del PIB de Venezuela y Perú, esta información es de gran importancia para determinar el modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas.

##### 3.1.2. Tipo de Investigación

###### 3.1.2.1 Exploratoria

Arias (2006) afirma: “La investigación exploratoria es la que permite indagar sobre algún objeto de estudio poco conocido, aunque sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos” (p.26).

La investigación es de tipo exploratoria ya que pone en contexto la problemática de la migración no controlada como un factor externo que afecta directamente a la provisión de servicios de transporte, el cual modifica en gran medida la demanda usual de la ruta Tulcán-Huaquillas, por lo cual se presentan las bases principales del problema de la sobre demanda actual de la ruta.

### 3.1.2.2 Descriptiva

Arias (2006) afirma: “La investigación descriptiva está relacionada directamente con diferentes características de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, para así lograr conocer y establecer su estructura o comportamiento” (p.24).

La investigación es de carácter descriptivo por que se describe la situación socioeconómica de la zona en la cual se moviliza la ruta Tulcán – Huaquillas, así como los motivos del viaje, el número de viajes, características socioeconómicas importantes de la población, así como la descripción de la demanda histórica de transporte de esta ruta.

### 3.1.2.3 Explicativa

La investigación es de carácter explicativo ya que busca encontrar los principales factores que afectan a la demanda del servicio de transporte de la ruta Tulcán- Huaquillas, así como aquellos que permitan modelar matemáticamente el modelo de generación de atracción y viajes de la ruta antes mencionada, apoyados en los datos históricos del número de viajes, número de migrantes y la situación económica del contexto internacional. Arias (2006) afirma:

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (p.26)

Permitiendo conocer el comportamiento de la generación y atracción de viajes, dependiendo de factores macroeconómicos.

## 3.2. Hipótesis

**H<sub>0</sub>:** La demanda de la ruta Tulcán-Huaquillas está relacionada únicamente con la economía de Perú.

**H<sub>1</sub>:** La demanda de la ruta Tulcán-Huaquillas no está relacionada únicamente con la economía de Perú.

### 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2. Definición y Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual de la variable	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnica	Población
Variable dependiente: Generación y atracción de viajes	Predecir el número total de viajes generados (O <sub>i</sub> ) y Atraídos (D <sub>j</sub> ) por cada zona del área de estudio.	viajes generados	número de viajes generados	¿Cuántos viajes se generan?	Análisis de información cuantitativa Regresión lineal simple y múltiple	ofertantes y demandantes
		viajes atraídos	número de viajes atraídos	¿Cuántos viajes se atraen?	Análisis de información cuantitativa Regresión lineal múltiple	ofertantes y demandantes
Variable independiente: Demanda	Según Navarro (2008): “es la cantidad de un bien o servicio que la gente desea adquirir.”	Usuarios	Cantidad de usuarios	¿Cuántas personas usan el transporte en la ruta Tulcán – Huaquillas?	Análisis documental Regresión lineal múltiple	Ofertante
		Condiciones Socioeconómicas	Ingreso familiar	¿Cuál es el ingreso por familia?	Encuesta	Demandantes
			Tamaño del hogar	¿Cuántas personas por hogar son?	Encuesta	Demandantes
			Motivo de viaje	¿Por qué motivo viaja?	Encuesta	Demandantes
			Procedencia	¿Cuál es la procedencia?	Encuesta	Demandantes
		Indicadores Macroeconómicos	Posesión de vehículo	¿Posee vehículo?	Encuesta	Demandantes
Migrantes	Tasa trimestral de Crecimiento del PIB	¿Cuál es el la tasa trimestral de crecimiento anual?	Análisis de información cuantitativa			
	Cantidad de migrantes que entran y salen de Ecuador de nacionalidad venezolana	¿Cuántos migrantes entran y salen de Ecuador con nacionalidad Venezolana ?	Análisis de información cuantitativa	Migrantes		



### 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

La investigación del modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán- Huaquillas, utiliza el método analítico-sintético ya que se descomponen los factores que inciden directamente en el modelo y en la demanda insatisfecha, con lo cual se identifica las causas que llevaron a cabo a la sobre demanda e inciden en las variables de estudio.

#### 3.4.1 Inductivo

La investigación utiliza el método inductivo dado que se obtuvo el modelo de generación por medio de análisis particular, es decir los factores específicos que afectan directamente a la demanda de transporte en la ruta Tulcán- Huaquillas, aquellas causas, consecuencias y factores que modificaron la sobre demanda en el año 2018, para llegar al estudio general que es el modelo matemático que simplifique la realidad para las operadoras de transporte que brindan el servicio en esta ruta.

#### 3.4.2. Análisis Estadístico

##### 3.4.2.1 Población y muestreo

###### 3.4.2.1.1 Población

Para la investigación se utiliza la población conformada por los usuarios que utilizan las operadoras de transporte y además se movilizan a través de la ruta Tulcán-Huaquillas, los cuales ingresan por el cantón Tulcán y tienen su destino final el cantón Huaquillas en el año 2018

###### 3.4.2.1.2 Muestra

Para la determinación de la muestra en estudios cuantitativos se utiliza la formula estadística de investigación de la muestra para población infinita dado que cuando se desconoce el total de unidades de observación que integran la población y esta es mayor a 10.000 unidades (Aguilar, 2005).

$$n = \frac{Z^2 p * q}{e^2}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal, llamado también nivel de confianza.

p= porcentaje de población que tiene atributos deseados- probabilidad de éxito

q =porcentaje de población que no tiene atributos deseados-probabilidad de fracaso

e: Error de estimación máximo de aceptación.

Para la investigación se utiliza la fórmula planteada anteriormente con los siguientes datos:

n= Tamaño de la muestra

Z= 1.70 de confianza (91%)

Z=1,70

p= 0.50

q=0.50

e=0.09

$$n = \frac{(1,70)^2 0.5 * 0.5}{(0.09)^2}$$

n= 89

El cálculo del tamaño de la muestra se lo calcula al no poder determinar el número exacto de usuarios que utilizan la ruta Tulcán- Huaquillas, dado que no solo lo utilizan las personas migrantes, sino que también se trasladan ciudadanos ecuatorianos, que por algún motivo utilizaron la ruta el cual se estima que es mayor a 10.000 usuarios y al ser una muestra infinita, se utiliza el muestreo con el 91% de confianza y con un error de aceptación de máximo del 9% con lo cual el tamaño de muestra es de 89 encuestas.

Al realizar las encuestas en el campo de estudio se realizaron 102 encuestas efectivas, debido a que al encontrarse realizando la misma a los usuarios de esta ruta, existió una aceptación por la mayoría de encuestados por lo que se realizaron 4 encuestas más de lo previsto y calculado por el tamaño de la muestra.

#### 3.5.1.1.3 Muestro basado en elección

Según Ortúzar y Willunsen (2008): “el muestreo basado en la elección es un método que consiste en: estratificar la población en base a los procesos de elección este método es muy común en estudios de transporte” (p.100).

La encuesta es aplicada en el Termina Terrestre de Tulcán únicamente a las personas que viajan hacia Huaquillas.

#### 3.4.2.2 Técnicas de recolección de datos.

##### 3.4.2.2.1 Encuesta origen-destino

Jiménez (2014) afirma: “es un método que sirve para obtener información de indicadores de movilidad, principalmente demanda de viajes generados y atraídos en una zona específica o de un sistema” (p.3).

Se aplica la encuesta origen-destino, permitiendo conocer características socioeconómicas de los usuarios de la tura Tulcán- Huaquillas de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela y Panamericana.

##### 3.4.2.2.2 Análisis documental

Ztar (2011) afirma: “consiste en recabar información relacionada al tema de investigación de todas las fuentes disponibles: Tesis, Revistas, Páginas Web, Libros, Historias Clínicas, Expedientes judiciales, Registro de ventas, Historial de Notas, Documentales, etc.” (p.9).

Se utiliza información acerca de: la cantidad de migrantes que ingresan y salen de Ecuador con las diferentes nacionalidades brindada por El Ministerio del Interior de Ecuador,, el registro de la cantidad de usuarios de la ruta Tulcán – Huaquillas generado por el señor Carlos Vela administrador del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán del año 2018, el comportamiento histórico del porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela y Perú facilitadas por la Web del Banco Central del Ecuador.

##### 3.4.2.3 Regresión Lineal Simple

Permite que una recta lineal sea determinada por un modelo o formulación matemática del comportamiento y la relación que existe entre dos variables, dependiente e independiente, dicha formulación se basa en la siguiente ecuación (Amat,2016).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

Se utiliza para conocer mediante que factor se puede explicar mejor el comportamiento de la de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas.

#### 3.4.2.4 Regresión lineal Múltiple

Rodríguez (2001) afirma: “permite establecer la relación que se produce entre una variable dependiente D y un conjunto de variables independientes” (p.3).

$$D_i^p = \theta_0 + \sum_k \theta_{ik} \cdot X_{ik}$$

Dónde:

$D_j^p$ : Número de viajes con propósito p atraídos por la zona j

$\theta_k$ : Parámetros de calibración

$X_{jk}$ : Variables explicativas (promedios zonales)

$E_j$ : Error de estimación de la zona j

Se aplica con la finalidad de conocer mediante qué factores puede representar la cantidad de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas.

#### 3.4.2.5 Desviación estándar o típica

Según Riquelme (2018) dice que: “la desviación estándar es una medida que se usa para cuantificar la variación o dispersión de un conjunto de datos numéricos, mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos” (parr.1). La desviación estándar está dada por:

$$S = \sqrt{\frac{\sum((xi-\bar{x}))}{n-1}}$$

Donde:

- $xi$  = la i-ésima observación en la muestra
- $\bar{x}$  = la media de la muestra
- $s$  = la desviación estándar de la muestra
- $n$  = tamaño de la muestra

Permite analizar qué tan dispersos se encuentran los datos utilizados para generar el modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán. Huaquillas

### 3.4.2.6 Coeficiente de determinación (R cuadrado)

Este coeficiente permite medir el nivel de idoneidad de un modelo matemático, explicando la correlación de una o varias variables independientes que permitan explicar el comportamiento de la variable independiente (Sala de inversión., 2001).

Fórmula del R cuadrado:

$$R^2 = \frac{\sigma^2_{xy}}{\sigma^2_x \sigma^2_y}$$

Donde:

$\sigma_{xy}$  es la covarianza de (XY)

$\sigma^2_x$  es la varianza de la variable independiente

$\sigma^2_y$  es la varianza de la variable dependiente

Permite medir la idoneidad del modelo y poder elegir el mejor modelo que represente el comportamiento de la cantidad de viajes de la ruta Tulcán- Huaquillas.

### 3.5.5.5 Coeficiente de variación

Según Riquelme (2018): “El coeficiente de variación es una medida de dispersión, en la que se relaciona la desviación estándar y la media aritmética” (p. 13). Su fórmula es la siguiente:

$$CV = \frac{S_x}{i\bar{X}}$$

Donde:

$SX$  = desviación típica del conjunto de datos

$|\bar{X}|$  = valor absoluto de la media del conjunto de datos.

Nota: mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos.

Permite comprender la dispersión de los datos con respecto a la media del conjunto de datos de cada uno de los factores.

### 3.4.2.7 Diagrama de Caja

Según Ballesteros (2015):

El diagrama de caja y bigote es un método estandarizado para representar gráficamente una serie de datos numéricos a través de sus cuartiles, permitiendo conocer datos estadísticos a simple vista como es la media y los valores atípicos de estos (dispersión).

(p. 7)

Elementos de los diagramas de caja

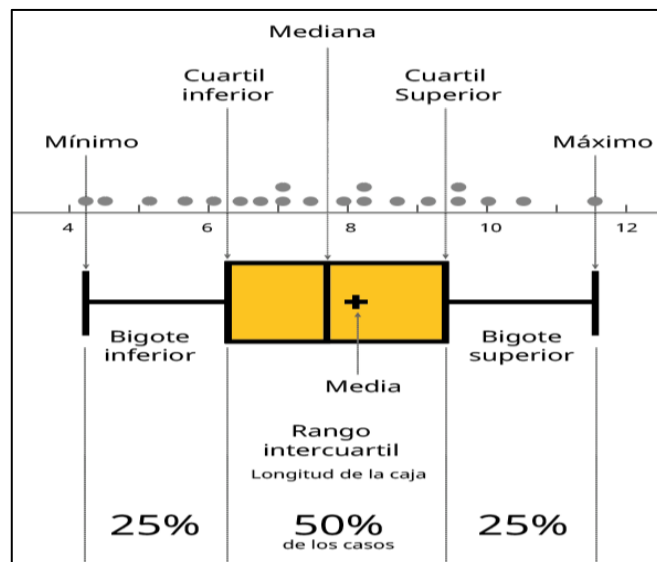


Figura 3 Diagrama de caja y bigote  
Fuente: Cruz (2017)

- El lado inferior del rectángulo representa el primer cuartil, y el lado superior, el tercer cuartil, en resultado, la altura de la caja representa el rango intercuartílico.
- La línea horizontal a través de la caja es la mediana.
- Las líneas verticales que sobresalen de la caja, el 'bigotes', se extienden, respectivamente, hasta al mínimo y el máximo del conjunto de datos,
- Los valores, indicados por puntos, respectivamente, por debajo y por encima de los bigotes inferior y superior se consideran valores atípicos.

Por medio de este diagrama se puede observar que existen valores atípicos en la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas del 2010 al 2018.

### 3.4.2.8 Valor p

Según Valdez (2012):

La aproximación del valor P, es uno de los valores principales que se hacen presente al tomar decisiones, y permite rechazar la hipótesis nula.

Un valor P es el nivel (de significancia) más bajo en el que el valor observado de la estadística de prueba es significativo.

El valor P es el nivel de significancia más pequeño que conduce al rechazo de la hipótesis nula  $H_0$  (p.5).

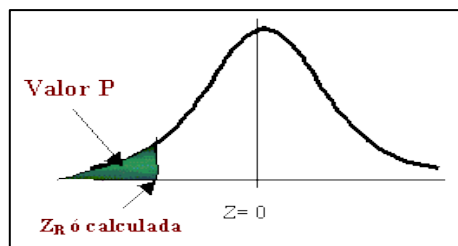


Figura 4 Valor -p

Fuente: Instituto Tecnológico De Chihuahua (2018)

Mediante el valor p, de los modelos de regresión lineal múltiple se puede considerar si una variable puede ser eliminada del modelo.

### 3.4.2.9 Prueba de hipótesis

Según Quevedo (2011), el procedimiento para construir una prueba de hipótesis es:

1. Por el contexto del problema, identificar el parámetro de interés.
2. Establecer la hipótesis nula  $H_0$ .
3. Especificar una hipótesis alternativa apropiada  $H_1$ .
4. Elegir un nivel de significancia  $\alpha = 5\%$ .
5. Establecer un estadístico de la prueba apropiado.
6. Establecer la región de rechazo del estadístico.

Utilizar el criterio del valor-p: Si  $p \leq \alpha$ , se rechaza  $H_0$ , lo cual significa que el parámetro es significativo. Se probará las siguientes hipótesis

Significancia del intercepto

$$\begin{cases} H_0: \beta_0 = 0 \\ H_0: \beta_0 \neq 0 \end{cases}$$

Significancia de la pendiente

$$\begin{cases} H_0: \beta_1 = 0 \\ H_1: \beta_1 \neq 0 \end{cases}$$

Significancia del modelo

$$\begin{cases} H_0: \text{El modelo no es significativo} \\ H_1: \text{El modelo es significativo} \end{cases}$$



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1 Influencia del transporte en la economía de Tulcán y Huaquillas

##### 4.1.1.1 Tulcán

El cantón Tulcán, pertenece a la provincia de Carchi, ubicándose al norte del Ecuador, limitado en su frontera con Colombia, con el Departamento de Nariño, Municipio de Ipiales, siendo el paso principal para los turistas y migrantes del norte del continente, a través de los pasos fronterizos de Rumichaca y Tufiño.

El Valor Agregado Bruto (VAB) del cantón es de 301.386 mil dólares a valores reales, siendo la principal actividad económica del cantón el “Transporte, información y comunicación” el cual genera el 23,30% del VAB total del cantón, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Valor Agregado Bruto- cantón Tulcán Miles de dólares

No.	Actividad económica	VAB	%
1	Transporte información y comunicación	70.212	23,30%
2	Agricultura, ganadería silvicultura y pesca	46.255	15,40%
3	Comercio	44.894	14,90%
4	Construcción	28.303	9,40%
5	Administración pública	25.054	8,30%
6	Salud	24.432	8,10%
7	Enseñanza	17.994	6,00%
8	Actividades profesionales e inmobiliarias	13.251	4,40%
9	Actividades financieras	7.864	2,60%
10	Suministro de electricidad y de agua	7.431	2,50%
11	Otros servicios	5.286	1,70%
12	Manufactura	5.064	1,70%
13	Alojamiento y servicio de comida	4.844	1,60%
14	Explotación de minas y carreteras	502	0,20%
	<b>VAB Total</b>	<b>301.386</b>	<b>100%</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador- Boletín de Cuentas cantonales (2016)

#### 4.1.1.2 Huaquillas

El cantón Huaquillas, pertenece a la provincia de El Oro, se ubica al sur del Ecuador, limitando en su frontera con Perú el mismo es conectado por el puente internacional de Huaquillas, siendo la ruta de salida de ciudadanos ecuatorianos que se movilizan hacia el vecino país o la ruta de salida de los migrantes extranjeros que buscan cruzar hacia los países del sur del continente.

El Valor Agregado Bruto (VAB) del cantón es de 113.166 mil dólares a valores reales, siendo la principal actividad económica del cantón el “**Comercio**” el cual genera el 28,40% del VAB total del cantón, mientras que la segunda actividad económica es “**Transporte, información y comunicación**” que representa el 14.90% del VAB, como se da a conocer en la siguiente tabla.

Tabla 4 Valor Agregado Bruto- cantón Huaquillas Miles de dólares

No.	Actividad económica	VAB	%
1	Comercio	32.173	28,40%
2	Transporte información y comunicación	16.843	14,90%
3	Enseñanza	12.518	11,10%
4	Actividades profesionales e inmobiliarias	11.061	9,80%
5	Salud	82.58	7,30%
6	Agricultura, ganadería silvicultura y pesca	75.96	6,70%
7	Administración pública	64.28	5,70%
8	Manufactura	55.20	4,90%
9	Alojamiento y servicio de comida	40.94	3,60%
10	Construcción	29.85	2,60%
11	Actividades financieras	21.60	1,90%
12	otros servicios	19.52	1,70%
13	Suministro de electricidad y de agua	15.77	1,40%
14	Explotación de minas y carreteras		0,00%
	<b>VAB Total</b>	<b>113.165</b>	<b>100%</b>

Fuente: Banco Central del Ecuador- Boletín de Cuentas cantonales (2016)

#### 4.1.2 Análisis de demanda ruta Tulcán-Huaquillas

Para dicho análisis se tienen presente las diferentes características y la cantidad de pasajeros que se presentan en esta ruta.

#### 4.1.2.1 Demanda de ruta Tulcán- Huaquillas 2018

De acuerdo con la administración del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán se genera el siguiente comportamiento de la demanda, considerando la cantidad de pasajeros que hicieron uso de la ruta Tulcán-Huaquillas durante el año 2018.

Tabla 5 Cantidad de pasajeros de las frecuencias de la ruta Tulcán-Huaquillas 2018

Año 2018	Operadoras de transporte Tulcán-Huaquillas						Proyecto OIM	Total
	Panamericana		Micro Taxi San Cristóbal		Tax Gacela		Corredor humanitario	
	Ordinarias	Extras	Ordinarias	Extras	Ordinarias	Extras		
Enero	2.542	870	2.542	2.845	2.542	2.181		13.522
Febrero	2.296	842	2.296	2.754	2.296	2.111		12.595
Marzo	2.542	1.606	2.542	4.109	2.542	2.986		16.327
Abril	2.460	2.040	2.460	5.702	2.460	3.948		19.070
Mayo	2.542	1.317	2.542	2.508	2.542	4.024		15.475
Junio	2.460	989	2.460	3.077	2.460	2.968		14.414
Julo	2.542	1.495	2.542	3.792	2.542	4.082		16.995
Agosto	2.542	1.383	2.542	4.705	2.542	2.997		16.711
Septiembre	2.460	1.928	2.460	5.046	2.460	3.398		17.752
Octubre	2.542	1.107	2.542	6.485	2.542	4.301	5.084	24.603
Noviembre	2.460	1.299	2.460	4.458	2.460	2.657	4.920	20.714
Diciembre	2.542	1.893	2.542	4.560	2.542	3.206	5.084	22.369
<b>Total</b>	<b>29.930</b>	<b>16.768</b>	<b>29.930</b>	<b>50.041</b>	<b>29.930</b>	<b>38.859</b>	<b>15.088</b>	<b>210.546</b>

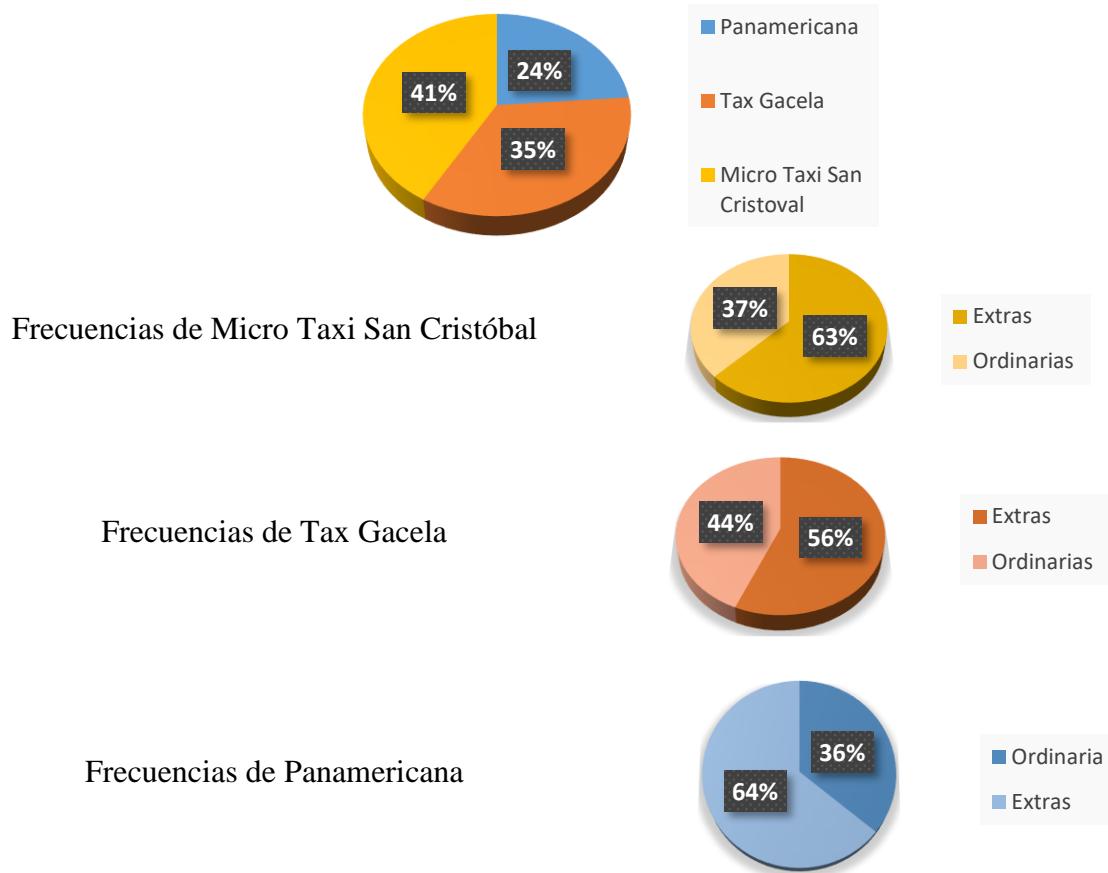
Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán (2018)

En el 2018 las compañías: Micro Taxi San Cristóbal, Tax gacela y Panamericana ofertaron el servicio en dos frecuencias por día, teniendo como resultado un total de 2.190 frecuencias, con una capacidad promedio de 41 personas por unidad de transporte es decir 89.790 pasajeros durante este año de manera ordinaria. Además, en este periodo de análisis con el fin de cubrir la demanda existente se habilitó aproximadamente de 7 a 8 frecuencias extras por día teniendo como resultado de 2.577 frecuencias con la capacidad para 105.668 pasajeros. Finalmente, la Organización Nacional para Migrantes estableció el corredor humanitario los meses de octubre, noviembre y diciembre otorgando 368 frecuencias con un total de 15.088 beneficiarios.

La cooperativa Micro Taxi San Cristóbal movilizó al 41% (79.971 pasajeros) de la demanda en la ruta Tulcán-Huaquillas durante el año 2018, las frecuencias ordinarias brindadas por esta empresa logro satisfacer únicamente al 37,43% de la demanda cubierta por Micro Taxi San Cristóbal, mientras que el 63,57% fue cubierto por frecuencias extras. Por otra parte, la cooperativa Tax Gacela movilizó el 35% de la demanda, de este porcentaje el 43,51% lo hizo a través de las frecuencias ordinarias y 56,49% por frecuencias extras. A pesar de que la cooperativa Panamericana es la única empresa que cubría esta ruta, únicamente movilizó al

24% de demandantes, el 35,91% con frecuencias ordinarias y la diferencia con frecuencias extras. Como se da a conocer en la siguiente tabla:

**Tabla 6 Frecuencias de las cooperativas en la ruta Tulcán-Huaquillas**



Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán (2018)

El promedio de pasajeros de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela, Panamericana y el Corredor Humanitario en la ruta Tulcán-Huaquillas durante el año 2018 es de pasajeros por mes, con un coeficiente variación 20,53%, es permite conocer que la cantidad mensual de demandantes durante el año 2018 no son tan dispersos con relación a 17.545 pasajeros que representa el promedio mensual de pasajeros durante el año 201, como se puede observar en la siguiente figura:

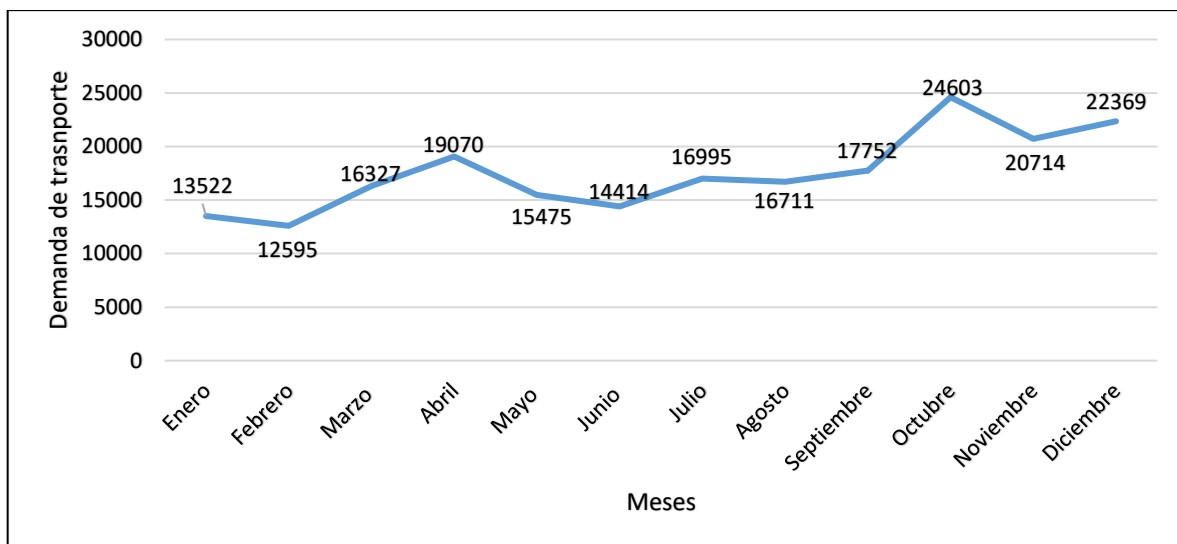


Figura 5 Demanda de Transporte ruta Tulcán- Huaquillas (2018)  
Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán (2018)

#### 4.1.2.2 Nacionalidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas

Los migrantes que ingresaron por lo paso Fronterizo de Rumichaca y Tufiño en el año 2018 ascendieron a 992.282 personas correspondientes a 175 nacionalidades, de los cuales la nacionalidad venezolana es la más representativa con el 80,83% (802.058 personas), el 16,68% (165.468 personas) correspondieron a personas de nacionalidad colombiana, mientras que tan solo el 2,49% (24.756 personas) de migrantes corresponden varias nacionalidades diferentes (Ministerio del Interior, 2018). Esta información se respalda en la siguiente figura:

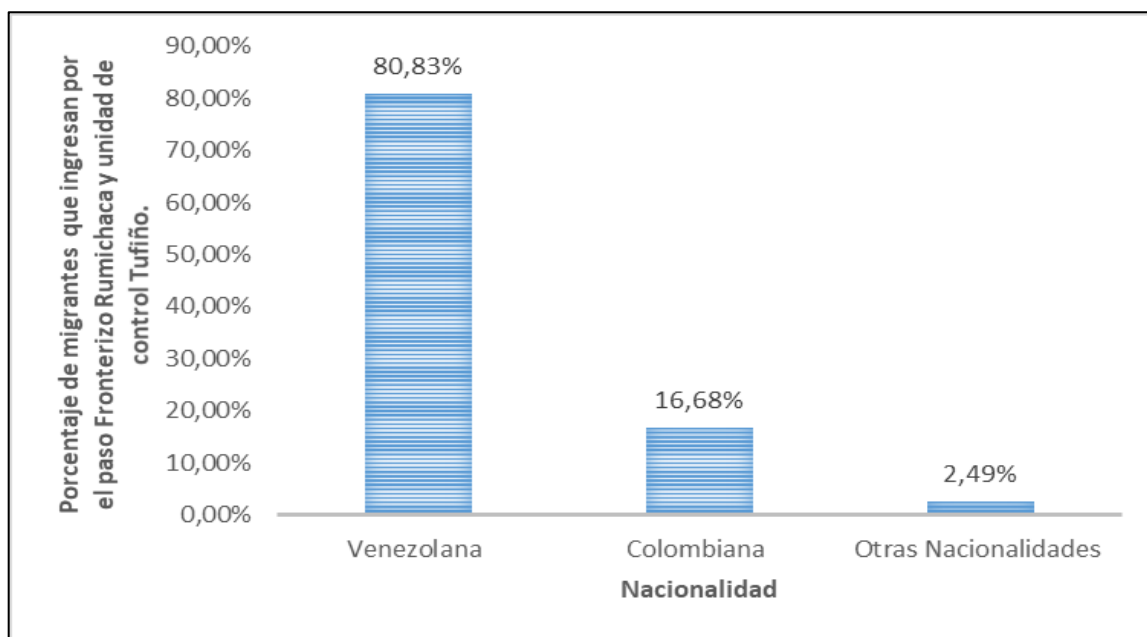


Figura 6 Nacionalidad de personas que ingresan a Ecuador por Rumichaca y Tufiño (2018).  
Fuente: Ministerio del Interior (2018)

Para el estudio, de los usuarios transportados se determinó que: el 86,28% de las personas que viajan corresponden a nacionalidad venezolana, debido a la gran migración descontrolada y la apertura del paso fronterizo por parte del Ecuador mediante el cantón Tulcán, mientras que menos del 9,80% corresponden a migrantes de nacionalidad colombiana y el 3,92% son de nacionalidad ecuatoriana. Por lo que la migración ha hecho que la demanda de transporte en esta ruta sea de gran impacto. Este análisis se representa a través de la siguiente figura:

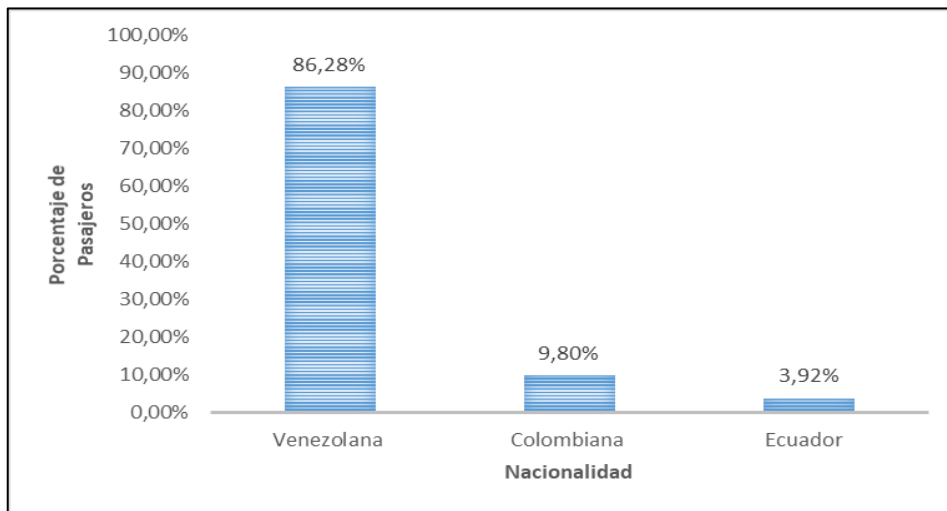


Figura 7 Nacionalidad pasajeros ruta Tulcán – Huaquillas 2018  
Fuente: Encuesta Origen-Destino (2018)

#### 4.1.2.3 Motivo de viajar por parte de los usuarios

En relación a los motivos de viaje, el 79% de pasajeros encuestado indicaron que viajan por trabajo, el 14% lo hacen por placer o por turismo, el 5% viajan para retorno al hogar y menos del 2% por negocios o estudios, esta información se representa en la siguiente figura:

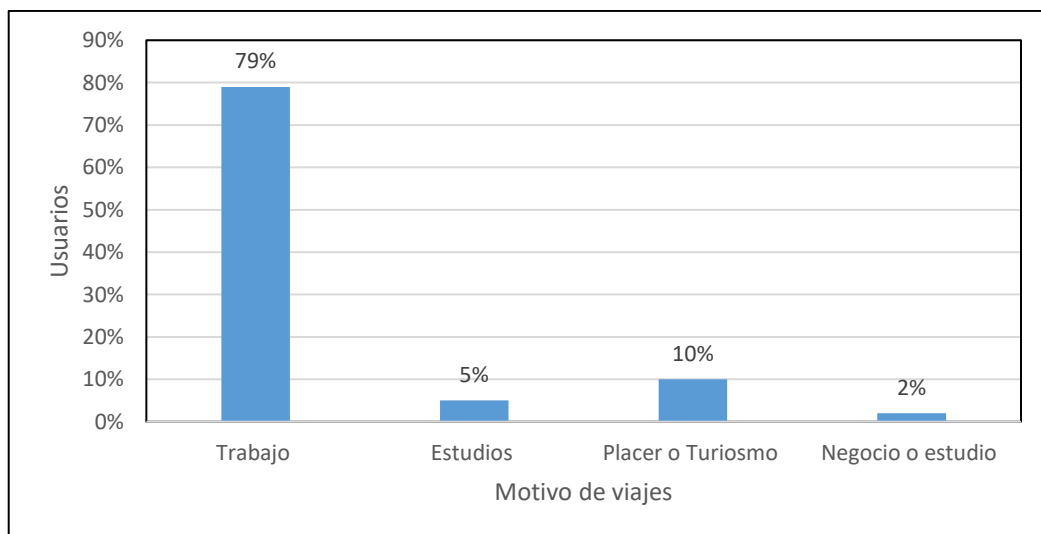


Figura 8 Motivo del viaje de los usuarios ruta Tulcán-Huaquillas (2018).  
Fuente: Encuesta Origen-Destino (2018)

#### 4.1.3 Factores de la generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas.

En relación a los factores que influyen en la demanda de pasajeros en la ruta Tulcán –Huaquillas se consideran:

- La demanda histórica de la ruta Tulcán-Huaquillas (2010-2018).
- El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela y Perú (2010-2018).
- Migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño (2010-2018).
- Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas (2010-2018).

##### 4.1.3.1 Demanda histórica de la ruta Tulcán- Huaquillas (2010-2018)

Históricamente la demanda de la ruta Tulcán- Huaquillas fue cubierta por un oferente como operador de transporte, “Cooperativa Panamericana”, que en promedio al día transportaba 15 pasajeros, manteniéndose así hasta el año 2017, en donde solamente existía un horario de salida 16h00. El número de pasajeros se incrementó sustancialmente a partir del año 2018 con lo cual existe una presión de demanda de pasajeros, por este motivo en dicho año se habilita esta ruta para dos operadoras de transporte “Micro Taxi San Cristóbal y Tax Gacela” para poder cubrir con la demanda creciente de este servicio. El comportamiento de la demanda se presenta en la siguiente figura:

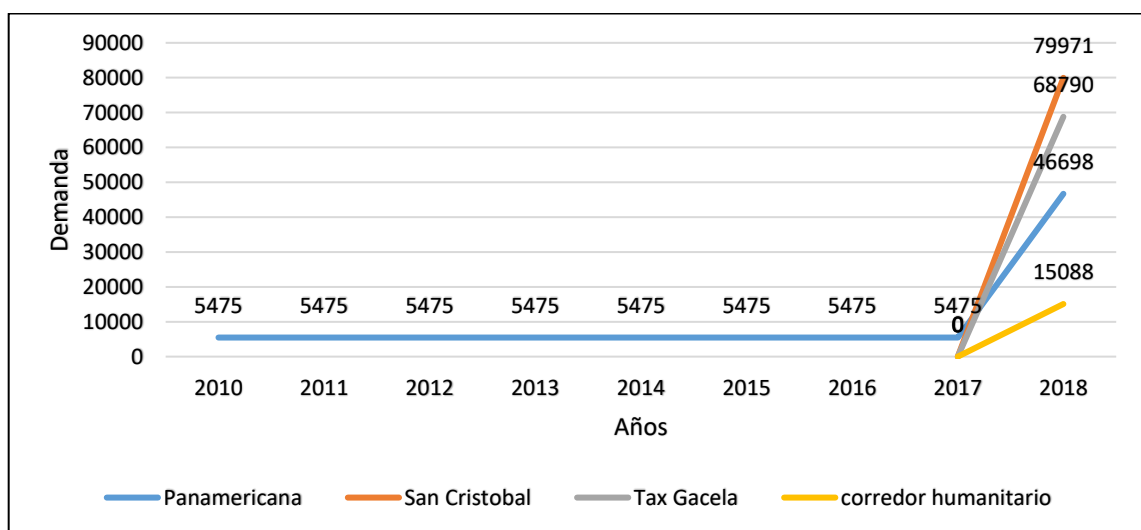


Figura 9 Demanda de la ruta Tulcán- Huaquillas (2010-2018).  
Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán (2018)

4.1.3.2 Cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan a Ecuador por los pasos fronterizos Rumichaca y Tufiño (2010-2018).

La mayoría de los pasajeros de la ruta son de nacionalidad venezolana para lo cual es necesario analizar los datos históricos de personas con esta nacionalidad que ingresan por la frontera norte de Ecuador específicamente por Rumicha y Tufiño. El resultado del estudio permite conocer que la cantidad de migrantes desde el 2010 hasta el 2015 que ingresan a Ecuador en promedio es de 9.480 ciudad venezolanos por año, más aún, a partir del 2016 la cantidad de migrantes con esta nacionalidad aumenta radicalmente hasta el año 2018. Con el coeficiente de relación de 211,59% se demuestra que existe una relación lineal positiva, como se indica en la siguiente figura:

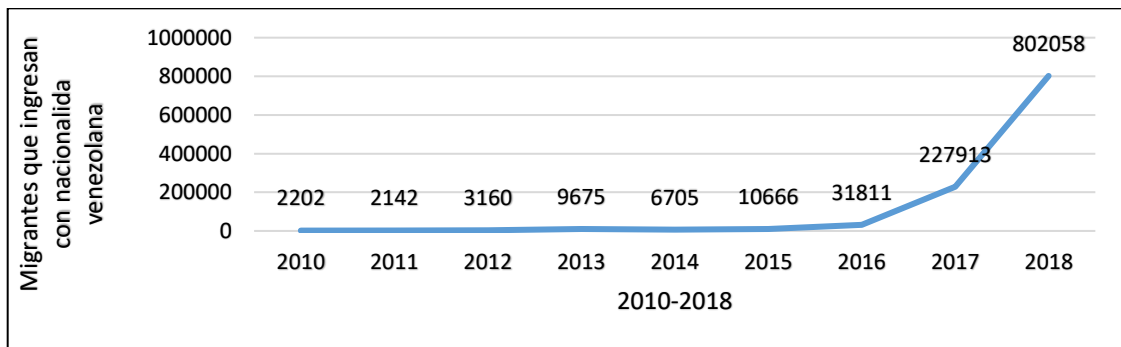


Figura 10 Migrantes venezolanos que ingresan por Rumicha y Tufiño 2010-2018  
Fuente: Ministerio del Interior (2018)

4.1.3.3 Cantidad de migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo Huaquillas (2010-2018).

Debido a que esta ruta está relacionada con la frontera sur de Huaquillas se toma en cuenta la salida de personas de nacionalidad venezolana, siendo las que más se hacen presentes en esta ruta e indican que viajan a Huaquillas con la finalidad de encontrar trabajo en Perú.

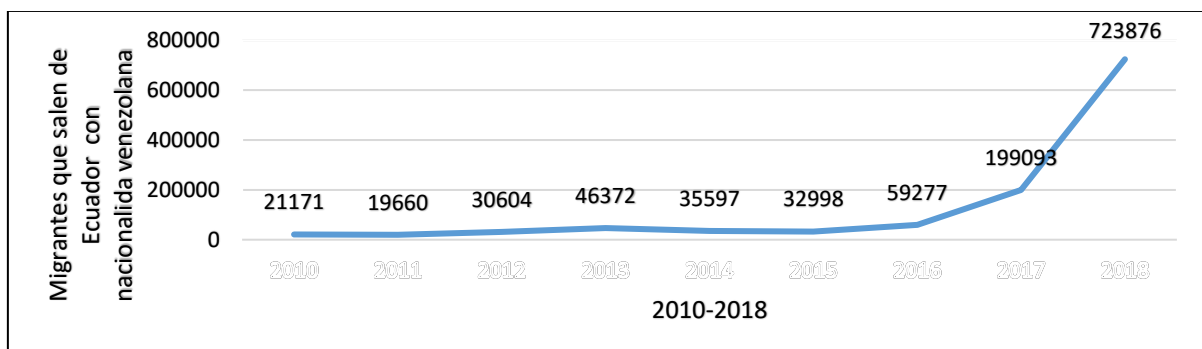


Figura 11 Migrantes venezolanos que salen de Ecuador por Huaquillas (2010-2018).  
Fuente: Ministerio del Interior (2018)



La cantidad de migrantes de Venezuela que salen de Ecuador por Huaquillas desde el 2010 hasta finales del 2015 varía de 21.171 a 32.998 migrantes, mientras que en los años 2016 y 2017 se notan un crecimiento moderado de personas venezolanas que salen de Ecuador y un incremento relativamente alto en el 2018 con respecto a los anteriores años con 72.3876 migrantes.

#### 4.1.3.4 Tasa trimestral de crecimiento del Producto Interno Bruto

Para analizar la situación socio económica de forma más específica se hace el análisis de la tasa de crecimiento del PIB trimestral de los países relacionados con la ruta Tulcán –Huaquillas, Venezuela por la gran cantidad de demandantes de este país y Perú debido a que el motivo principal de quienes viajan es cruzar la frontera sur de Ecuador para conseguir mejores oportunidades de trabajo.

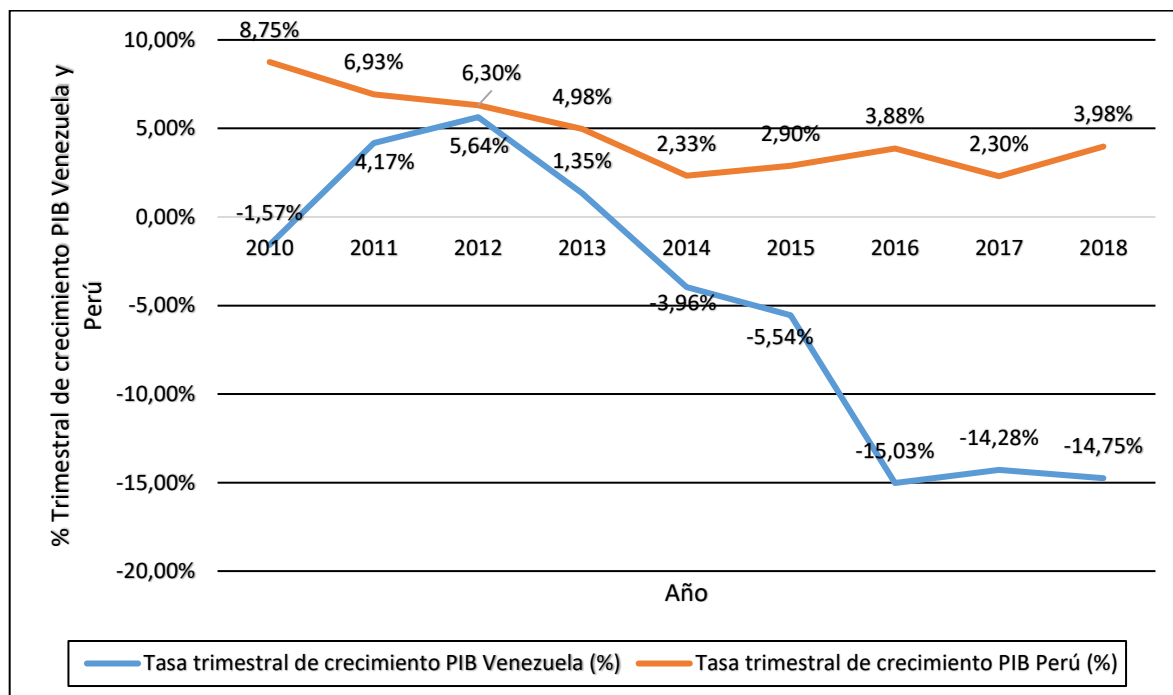


Figura 12 El porcentaje de la tasa trimestral del PIB Venezuela y Perú 2010-2018.  
Fuente: Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

La tasa de crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) es un indicador que permite medir la variación porcentual anual el cual se lo calcula de año a año, si estos cambios se han de determinar en incrementos y disminuciones, esta variación permite observar los cambios en la productividad de cada país en referencia a su producción.

Se observa un decrecimiento constante en el Producto Interno Bruto de Venezuela, dado que desde el año 2014 se tienen tasas de crecimiento negativas que van desde el -3,96%, llegando

a -14,75% por lo que se puede identificar que la productividad del país empieza a decaer en un ritmo acelerado. Por otro lado, se puede afirmar que la economía de Perú es estable debido a que la variación de la Tasa de crecimiento del PIB se mantiene en porcentajes positivos.

Las tasas de crecimiento indican el nivel de productividad, por lo que puede mostrar la salud económica de un país e indica las diferentes problemáticas que tiene la economía para generar producción. Venezuela es el país en el cual se ha tenido graves problemas económicos lo cual refleja en sus tasas de decrecimiento y la disminución de la productividad, por lo que esto ha conllevado a una migración por parte de los venezolanos hacia los diferentes países con una economía más estable como es el caso de Perú.

#### 4.1.4 Modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán - Huaquillas

Para poder obtener el modelo de generación y atracción de viajes en la ruta Tulcán -Huaquillas se consideraron las siguientes variables:

- Variable dependiente

**Y**= Cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán Huaquillas de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela, Panamericana y Corredor Humanitario.

- Variables independientes

**X<sub>1</sub>** = El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela.

**X<sub>2</sub>** = El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú.

**X<sub>3</sub>** = Migrantes venezolana que ingresan a Ecuador con nacionalidad por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño.

**X<sub>4</sub>** = Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas.

A continuación, se presentan los datos relacionados a las variables

Tabla 7 Datos para el modelo de generación y atracción de la ruta Tulcán-Huaquillas

Año (Trimestre)	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	
2010	T1	1.350	-4,81	6,1	687	7.561
	T2	1.365	-1,72	10,0	234	4.115
	T3	1.380	-0,22	9,6	510	4.586
	T4	1.380	0,45	9,3	771	4.909
2011	T1	1350	4,80	8,7	355	6.081
	T2	1.365	2,59	6,9	255	4.194
	T3	1.380	4,42	6,6	600	4.712
	T4	1.380	4,89	5,5	932	4.673
2012	T1	1350	5,94	6	962	11.830
	T2	1.365	5,63	6,5	486	4.983
	T3	1.380	5,50	6,8	950	8.184
	T4	1.380	5,48	5,9	762	5.607
2013	T1	1.350	0,75	4,6	1.822	14.373
	T2	1.365	2,57	5,6	1.911	7.880
	T3	1.380	1,07	4,5	2.559	11.273
	T4	1380	0,99	5,2	3.383	12.846
2014	T1	1.350	-5,17	4,8	925	10.949
	T2	1.365	-5,40	1,7	764	6.265
	T3	1.380	-2,67	1,8	1.797	6.334
	T4	1.380	-2,60	1,0	3.219	12.049
2015	T1	1.350	-1,40	1,7	2.603	12.172
	T2	1.365	-4,72	2,3	2.095	7.300
	T3	1.380	-7,1	2,9	2.639	6.525
	T4	1.380	-9,0	4,7	3.329	7.001
2016	T1	1.350	-14,5	4,4	2.888	15.355
	T2	1.365	-14,7	3,7	2.554	10.544
	T3	1.380	-15,0	4,4	9.125	13.995
	T4	1.380	-15,9	3,0	17.244	19.383
2017	T1	1.350	-13,7	2,1	24.365	31.451
	T2	1.365	-14,2	2,4	31.452	26.545
	T3	1.380	-14,5	2,5	70.362	52.452
	T4	1.380	-14,7	2,2	101.734	88.645
2018	T1	42.443	-15,0	3,2	188.471	178.951
	T2	48.959	-13,3	5,5	215.573	191.640
	T3	51.458	-15,6	2,4	207.884	181.826
	T4	67.686	-15,1	4,8	190.130	171.459

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

El tamaño de la muestra tomada para cada variable es de 36 datos los cuales se toma desde el año 2010 hasta el 2018 de manera trimestral puesto a que los datos más específicos que se

encuentra relacionado la economía de Venezuela y Perú es el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB la cual ayuda al análisis estadístico de la relación entre las variables

#### 4.1.4.1 Regresión lineal simple

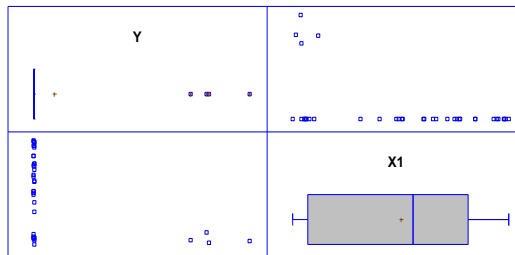
Se realiza el análisis de la variable dependiente Y en relación con cada una de las variables independientes X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> y X<sub>4</sub>.

##### 4.1.4.1.1 Regresión lineal simple Y- X<sub>1</sub>

Esta tabla contiene el resumen estadístico obtenido de la cantidad trimestral de los viajes realizados de la ruta Tulcán-Huaquillas y el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela desde el año 2010 hasta el año 2018.

Tabla 8 Resume estadístico y regresión lineal de Y-X<sub>1</sub>

Variable Y		Correlación de variables		Variable X <sub>1</sub>	
		(Y)			
		(X <sub>1</sub> )	Correlación		
			Valor-P		
Recuento	36	-0,4401		Recuento	36
Promedio	7065,19	0,0072		Promedio	-4,88694
Desviación Estándar	16639,7			Desviación Estándar	7,91895
Coefficiente de Variación	235,516%			Coefficiente de Variación	-
Mínimo	1350,0			e de	162,043
Máximo	67686,0			Mínimo	-15,9
Rango	66336,0			Máximo	5,94
				Rango	21,84



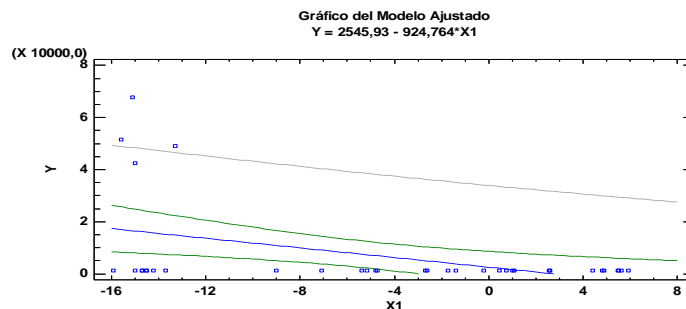
Regresión lineal simple Y vs X<sub>1</sub>

#### Coefficientes

#### Análisis de Varianza

Parámetro	Mínimos Cuadrados Estimado	Estándar Error	Estadístico T	Valor-P
Intercepto	2545,93	2980,67	0,854144	0,3990
Pendiente	-92476,4	323,585	-2,85787	0,0072

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	1,877E9	1	1,877E9	8,17	0,0072
Residuo	7,81374E9	34	2,29816E8		
Total (Corr.)	9,69074E9	35			



R-cuadrada = 19,369 por ciento

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

- En relación a las medidas de Tendencia central se establece el siguiente análisis:
  - ✓ El promedio de los datos de la variable dependiente Y es de 7.065 pasajeros trimestrales en la ruta Tulcán-Huaquillas, este valor no permite describir adecuadamente a la variable Y, debido a que los datos presentados desde el año 2010 hasta el año 2017 son repetitivos y estimado por la administración del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán, datos atípicos, mientras que en el 2018 ya existe un registro real de dicha información, generando así una distribución estadística altamente sesgada como se da a conocer en la gráfica de caja y bigotes de la variable Y. Dando a que se presentan datos atípicos no es recomendable utilizar la media para describir adecuadamente la variable Y, puesto a que se diferencia hasta un -4.804,78 por ciento en relación a los datos presentados.
  - ✓ El promedio de los datos de la variable independiente  $X_1$  es de -4,87 por ciento de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela, dicho porcentaje permite describir adecuadamente los datos que presenta esta variable y así conocer que existe una distribución estadísticamente moderadamente como se observa en la gráfica de caja y bigotes de la variable  $X_1$ .
- En relación a las medidas de dispersión se establece el siguiente análisis:
  - ✓ La desviación estándar de la variable dependiente Y, permite conocer que la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas que viajaron en los trimestres del periodo 2010-2018, tiende a variar por debajo o encima del promedio de la variable Y en 16.639 pasajeros, al igual que el coeficiente de variación de 235,516 por ciento y con un rango estadístico de 66.336 pasajeros, indica que la variable Y presenta un alto nivel de dispersión lo cual se puede evidenciar en la figura de caja y bigotes de la variable Y.
  - ✓ Por otra parte, la desviación estándar de la variable  $X_1$  permite conocer que el porcentaje de las tasas trimestrales de crecimiento del PIB de Venezuela que se presentaron desde el año 2010 hasta el 2018, tiende a variar por debajo y encima del promedio de la variable  $X_1$  en 7,92 por ciento, al igual que el coeficiente de variación de -162,04 por ciento y un rango estadístico de 21, 81 por ciento, indica que los datos de la variable  $X_1$  presentan una dispersión de manera negativa debido a que el PIB de Venezuela presenta decrecimientos en las tasas trimestrales.

En relación a la regresión lineal entre la variable dependiente Y y la variable independiente  $X_1$ .

Con un nivel de confianza del 95 por ciento y el 5 por ciento de error se genera el siguiente modelo  $Y = 2545,93 - 92476,4 * X_1$  teniendo como intercepto 2.545,93 y como pendiente -92476,4, permitiendo conocer que si el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela llega a cero, existirían 2.546 pasajeros en la ruta Tulcán-Huaquillas, generando una recta de manera decreciente con respecto a la variable dependientes Y, es decir mientras que el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela crece, la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas disminuye, pero gracias a los datos utilizados para la obtención de este modelo, se puede evidenciar que no es una representación adecuado, puesto a que en el tercer trimestre del año 2010 la tasa trimestral del PIB de Venezuela es de -0,22 por ciento y existen 1380 pasajeros en la ruta Tulcán-Huaquillas y no 2545 pasajeros como indica este modelo.

Debido a que el nivel de correlación es -0,4401 la relación que existe entre las variables de este modelo es relativamente débil, convirtiéndose en un modelo no valido, puesto a que el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela explica aproximadamente el 19 por ciento del comportamiento trimestral de la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas, por lo tanto, no permite que el dato represente un comportamiento de una regresión lineal. Esto se puede evidenciar graficando los datos reales de la variable Y y datos de Y obtenidos en la aplicación del modelo como se indica a continuación:

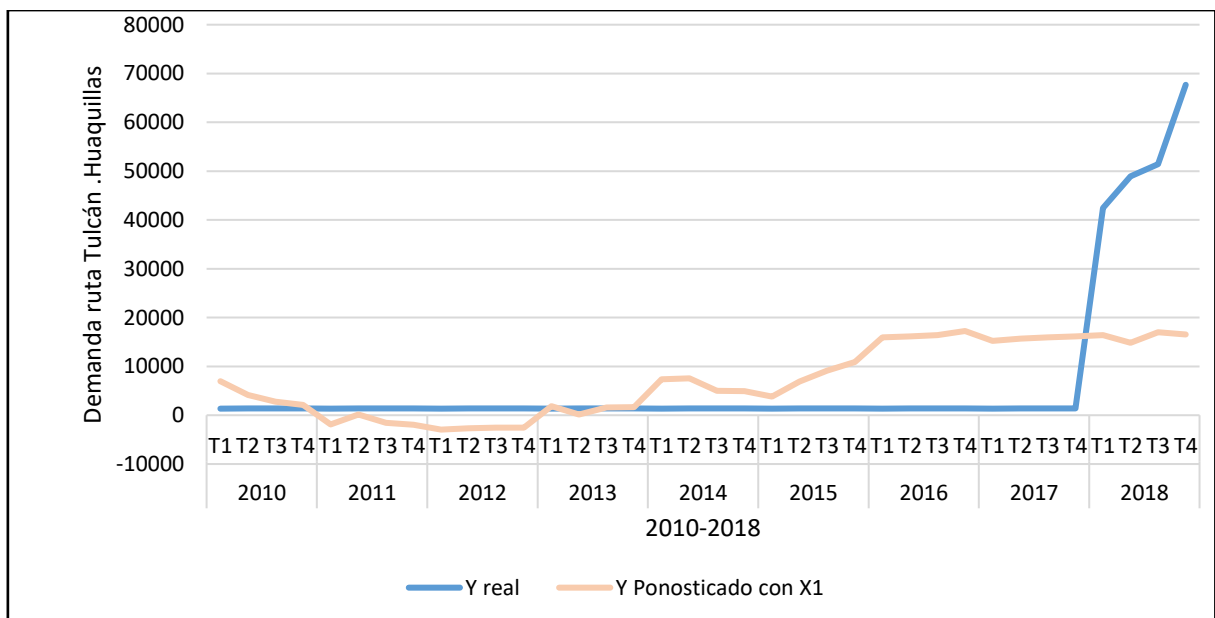


Figura 13 Y real -Y Pronosticado con X<sub>1</sub>.

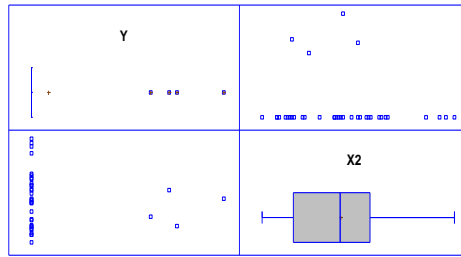
Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

#### 4.1.4.1.2 Regresión lineal simple Y - X<sub>2</sub>.

Esta tabla contiene el resumen estadístico obtenidos de la cantidad trimestral de viajes realizaos de la ruta Tulcán-Huaquillas y el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú desde el año 2010 hasta el año 2018.

Tabla 9 Resume estadístico y regresión lineal de Y-X<sub>2</sub>

Variable Y		Correlación de variables		Variable X <sub>2</sub>		
Recuento	36	(X <sub>2</sub> )	(Y)	Correlación	Recuento	36
Promedio	7065,19		-0,0961		Valor-P	Promedio
Desviación Estándar	16639,7				Desviación Estándar	2,37071
Coefficiente de Variación	235,516%				Coefficiente de Variación	50,4109%
Mínimo	1350,0				Mínimo	1,0
Máximo	67686,0				Máximo	10,0
Rango	66336,0				Rango	9,0



Regresión lineal simple Y vs X<sub>2</sub>

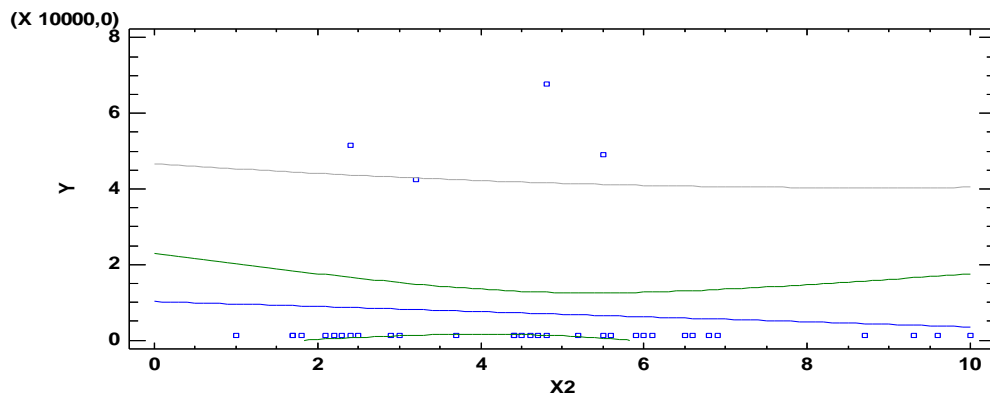
#### Coefficientes

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	Valor-P
<b>Parámetro</b>	<b>Estimado</b>	<b>Error</b>	<b>T</b>	<b>Valor-P</b>
<b>Intercepto</b>	10237,6	6292,31	1,627	0,1130
<b>Pendiente</b>	-67458,1	1198,15	-0,563019	0,5771

#### Análisis de Varianza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
<b>Modelo</b>	8,95146E7	1	8,95146E7	0,32	0,5771
<b>Residuo</b>	9,60123E9	34	2,82389E8		
<b>Total (Corr.)</b>	9,69074E9	35			

Gráfico del Modelo Ajustado  
Y = 10237,6 - 674,581\*X<sub>2</sub>



**R-cuadrada = 0,923713 por ciento**

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

- En relación a las medidas de tendencia central; se establece el siguiente análisis:

- ✓ El promedio de los datos de la variable dependiente Y es de 7.065 pasajeros trimestrales en la ruta Tulcán-Huaquillas, este valor no permite describir adecuadamente a la variable Y, debido a que los datos presentados desde el año 2010 hasta el año 2017 son repetitivos y estimado por la administración del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán, datos atípicos, mientras que en el 2018 ya existe un registro real de dicha información, generando así una distribución estadística altamente sesgada como se da a conocer en la gráfica de caja y bigotes de la variable Y. Dando a que se presentan datos atípicos no es recomendable utilizar la media para describir adecuadamente la variable Y, puesto a que se diferencia hasta un -4804,78 por ciento en relación a los datos presentados.
- ✓ El promedio de los datos de la variable independiente  $X_2$  es de 4,71 por ciento de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú, este porcentaje permite describir adecuadamente los datos de la variable  $X_2$  y así conocer que existe una distribución estadísticamente moderadamente asimétrica como se observa en la gráfica de caja y bigotes de la variable  $X_2$ .
- En relación a las medidas de dispersión se establece el siguiente análisis:
  - ✓ La desviación estándar de la variable dependiente Y, permite conocer que la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas que viajaron en los trimestres del periodo 2010-2018, tiende a variar por debajo o encima del promedio de la variable Y en 16.639 pasajeros, al igual que el coeficiente de variación de 235,516 por ciento y con un rango estadístico de 66.336 pasajeros, indica que la variable Y presenta un alto nivel de dispersión lo cual se puede evidenciar en la figura de caja y bigotes de la variable Y.
  - ✓ Por otra parte, la desviación estándar de la variable  $X_2$  permite conocer que el porcentaje de las tasas trimestrales de crecimiento del PIB de Perú que se presentaron desde el año 2010 hasta el 2018, tiende a variar por debajo y encima del promedio de  $X_2$  en 2,37 por ciento, al igual que el coeficiente de variación de 50,4109 por ciento y un rango estadístico de 9,0 por ciento, indica que los datos de  $X_2$ , indican que existe una dispersión moderada, debido a que los porcentajes del PIB de Perú que se presentaron en dicho periodo no son tan diferentes de trimestre a trimestre como se evidencia en la figura de caja y bigotes de  $X_2$ .

En relación a la regresión lineal entre la variable dependiente Y y la variable independiente  $X_2$ .



Con un nivel de confianza del 95 por ciento y el 5 por ciento de error se genera el siguiente modelo  $Y = 10237,6 - 674,581 * X_2$ , se tiene como intercepto 10.237,6 y como pendiente - 674,581 el cual permite conocer que si el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú llega a cero existirían 10.237 pasajeros en la ruta Tulcán-Huaquillas, generando una recta de manera decreciente con respecto a la variable dependientes Y, es decir que, si el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú crece, la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas disminuye, lo cual no demuestra que las personas realizan este viaje teniendo como un factor de atracción la economía de Perú.

Debido que el nivel de correlación es -0,0961 la relación que existe entre las variables de este modelo es relativamente débil, convirtiéndose en un modelo no valido, puesto a que el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú, explica el 0,92 por ciento del comportamiento trimestral de la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas, por lo tanto los datos no permiten demostrar un comportamiento de regresión lineal, Esto se puede evidenciar graficando los datos reales de la variable Y y datos de Y obtenidos en la aplicación del modelo como se indica a continuación:

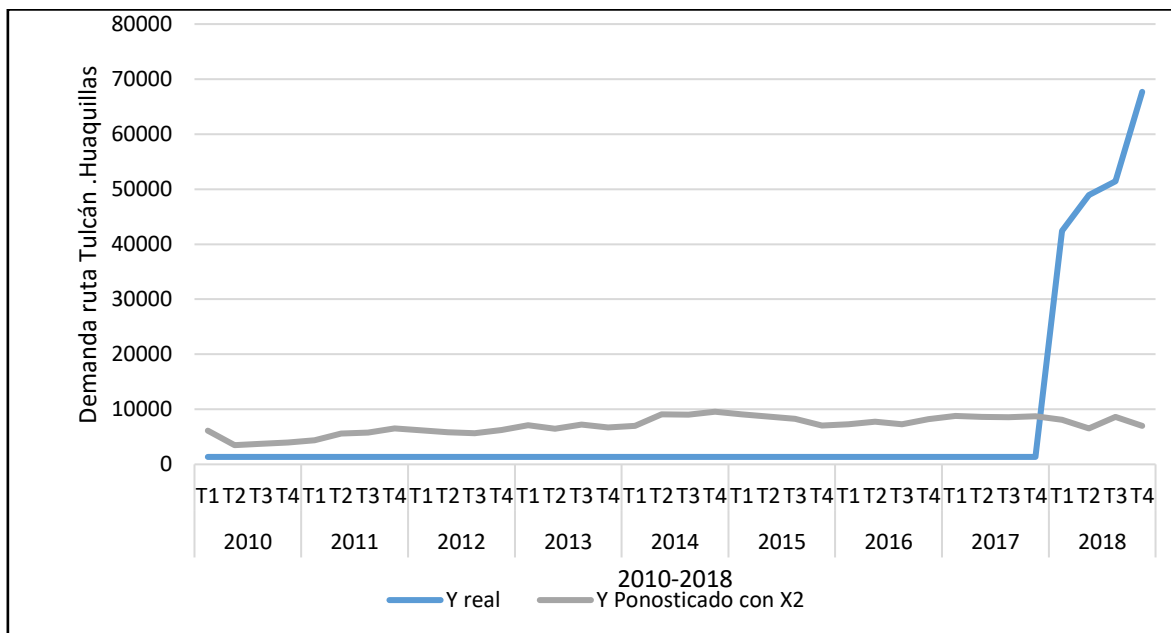


Figura 14 Y real -Y Pronosticado con X<sub>2</sub>

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

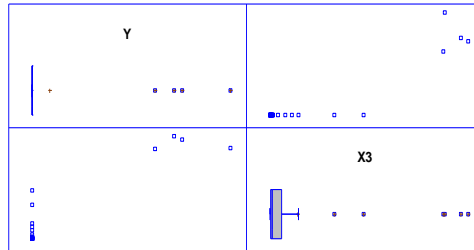
#### 4.1.4.1.3 Regresión lineal simple Y- X<sub>3</sub>

Esta tabla contiene el resumen estadístico obtenidos de cantidad trimestral de viajes realizaos en la ruta Tulcán-Huaquillas y la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que

ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño con nacionalidad venezolana desde el año 2010 hasta el año 2018.

Tabla 10 Resume estadístico y regresión lineal de Y-X<sub>3</sub>

Variable Y		Correlación de variables		Variable X <sub>3</sub>	
Recuento	36	(Y)		Recuento	36
Promedio	7065,19	(X <sub>1</sub> )	0,9268	Promedio	30453,7
Desviación Estándar	16639,7		Correlación	Desviación Estándar	64437,0
Coefficiente de Variación	235,516%		Valor-P	Coefficiente de Variación	211,59%
Mínimo	1350,0			Mínimo	234,0
Máximo	67686,0			Máximo	215573,
Rango	66336,0			Rango	215339,



Regresión lineal simple Y vs X<sub>3</sub>

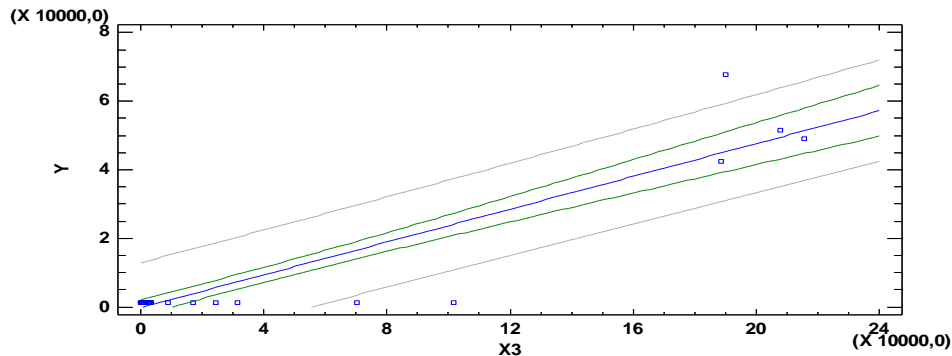
**Coefficientes**

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	Valor-P
Parámetro	Estimado	Error	T	
Intercepto	-222,922	1172,16	-0,19018	0,8503
Pendiente	0,239318	0,0166365	14,3851	0,0000

**Análisis de Varianza**

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	8,3232E9	1	8,3232E9	206,93	0,0000
Residuo	1,36754E9	34	4,02218E7		
Total (Corr.)	9,69074E9	35			

**Gráfico del Modelo Ajustado**  
 $Y = -222,922 + 0,239318 \cdot X_3$



R-cuadrada = 85,8882 por ciento

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

- En relación a las medidas de tendencia central; se establece el siguiente análisis:
  - ✓ El promedio de los datos de la variable dependiente Y es de 7.065 pasajeros trimestrales en la ruta Tulcán-Huaquillas, este valor no permite describir adecuadamente a la variable Y, debido a que los datos presentados desde el año 2010 hasta el año 2017 son repetitivos y estimado por la administración del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán, datos atípicos, mientras que en el 2018 ya existe un registro real de dicha información, generando así una distribución estadística altamente sesgada como se da a

conocer en la gráfica de caja y bigotes de la variable Y. Dando a que se presentan datos atípicos no es recomendable utilizar la media para describir adecuadamente la variable Y, puesto a que se diferencia hasta un -4804,78 por ciento en relación a los datos presentados.

- ✓ El promedio de los datos de la variable independiente  $X_3$  es de 30.453 migrantes trimestrales que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño con nacionalidad venezolana, dicha cantidad permite describir adecuadamente los datos de la variable  $X_3$  y así conocer que existe una distribución estadísticamente moderada asimétrica como se observa en la gráfica de caja y bigotes de la variable  $X_3$ .
- En relación a las medidas de dispersión se establece el siguiente análisis:
  - ✓ La desviación estándar de la variable dependiente Y, permite conocer que la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas que viajaron en los trimestres del periodo 2010-2018, tiende a variar por debajo o encima del promedio de la variable Y en 16.639 pasajeros, al igual que el coeficiente de variación de 235,516 por ciento y con un rango estadístico de 66.336 pasajeros, indica que la variable Y presenta un alto nivel de dispersión lo cual se puede evidenciar en la figura de caja y bigotes de la variable Y.
  - ✓ Por otra parte, la desviación estándar de la variable  $X_3$ , permite conocer que la cantidad de migrantes que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño con nacionalidad venezolana desde el año 2010 hasta el año 2018, tiende a variar por debajo y encima del promedio de  $X_3$  en 64.437 migrantes, al igual que el coeficiente de variación de 211,59 por ciento y un rango estadístico de 215.339 migrantes, indica que los dato de  $X_3$ , indican que existe una dispersión moderada, debido a que las cantidades de migrantes que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño con nacionalidad venezolana que se presentaron en dicho periodo no son tan diferentes de trimestre a trimestre como se evidencia en la figura de caja y bigotes de  $X_3$ .

En relación a la regresión lineal entre la variable dependiente Y la variable independiente  $X_3$ .

Con un nivel de confianza del 95% y el 5% de error se genera el modelo  $Y = -222,922 + 0,239318 * X_3$  se tiene como intercepto -222,922 y como pendiente 0,239318 los cuales indican que, si no hay migrantes que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño con nacionalidad venezolana no habrá pasajeros para la ruta Tulcán-

Huaquillas debido a que el intercepto es negativo, generando una recta de manera decreciente con respecto a la variable dependientes Y, es decir que si la cantidad de migrantes que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño con nacionalidad venezolana aumenta la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas también aumenta, como se puede evidenciar en el primer trimestre del 2018, ingresan 188.471 migrantes y la cantidad de demanda en esta ruta es de 42.444 pasajeros y en el último trimestre del 2018 la cantidad de migrantes que ingresan aumentan a 190.130 al igual que la cantidad de demanda aumenta a 67.686 pasajeros.

Debido a que el nivel de correlación es 0,9268 la relación que existe entre las variables de este modelo es relativamente fuerte, convirtiéndose en un modelo valido, puesto a que la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño, explica el 85,89 por ciento del comportamiento trimestral de la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas, por lo tanto los datos permiten generar un recta de regresión lineal adecuada. Esto se puede evidenciar graficando los datos reales de la variable Y y datos de Y obtenidos en la aplicación del modelo como se indica a continuación:

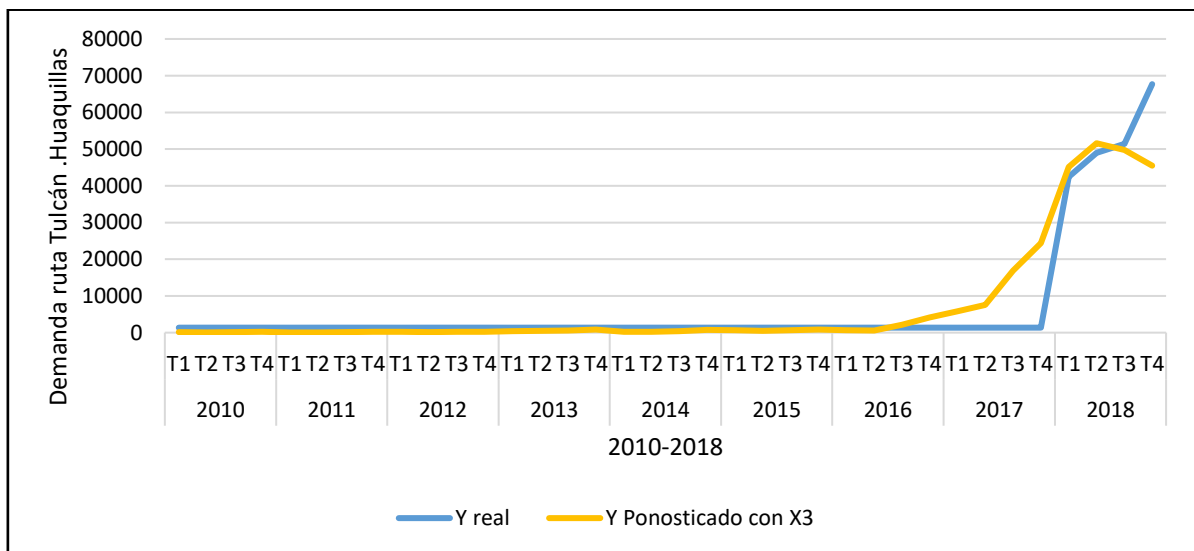


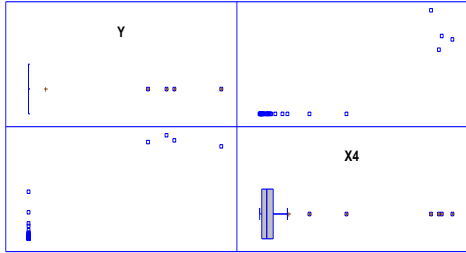
Figura 15 Y real -Y Pronosticado con X<sub>3</sub>

**Fuente:** Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

#### 4.1.4.1.3 Regresión lineal simple Y - X<sub>4</sub>

Esta tabla contiene el resumen estadístico obtenidos de la cantidad de viajes realizaos de la ruta Tulcán-Huaquillas y la cantidad de migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso Fronterizo de Huaquillas durante el periodo 2010-2018.

Tabla 11 Resume estadístico y regresión lineal de Y

Variable Y		Correlación de variables		Variable X <sub>4</sub>	
		(Y)			
		(X <sub>3</sub> )	0,935616	Correlación	
			0,0000	Valor-P	
Recuento	36			Recuento	36
Promedio	7065,19			Promedio	32462,4
Desviación Estándar	16639,7			Desviación Estándar	55593,4
Coefficiente de Variación	235,516%			Coefficiente de Variación	de 171,254%
Mínimo	1350,0			Mínimo	4115,0
Máximo	67686,0			Máximo	191640,
Rango	66336,0			Rango	187525,

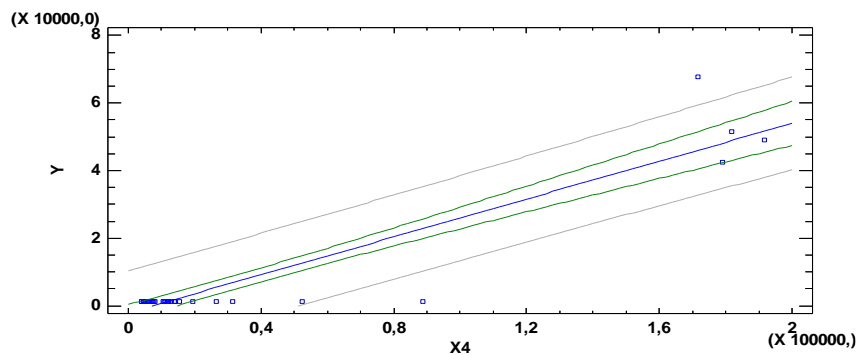
Regresión lineal simple Y vs X<sub>4</sub>

#### Coefficientes

#### Análisis de Varianza

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico		Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Parámetro	Estimado	Error	T	Valor-P						
Intercepto	-2025,57	1154,43	-1,7546	0,0883	Modelo	8,48305E9	1	8,48305E9	238,82	0,0000
Pendiente	0,280039	0,0181209	15,4539	0,0000	Residuo	1,20769E9	34	3,55202E7		
					Total (Corr.)	9,69074E9	35			

Gráfico del Modelo Ajustado  
Y = -2025,57 + 0,280039 \* X<sub>4</sub>



R-cuadrada = 87,5377 por ciento

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

- En relación con las medidas de tendencia central; se establece el siguiente análisis:
  - ✓ El promedio de los datos de la variable dependiente Y es de 7.065 pasajeros trimestrales en la ruta Tulcán-Huaquillas, este valor no permite describir adecuadamente a la variable Y, debido a que los datos presentados desde el año 2010 hasta el año 2017 son

repetitivos y estimado por la administración del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán, datos atípicos, mientras que en el 2018 ya existe un registro real de dicha información, generando así una distribución estadística altamente sesgada como se da a conocer en la gráfica de caja y bigotes de la variable Y. Dando a que se presentan datos atípicos no es recomendable utilizar la media para describir adecuadamente la variable Y, puesto a que se diferencia hasta un -4804,78 por ciento en relación a los datos presentados.

- ✓ El promedio de los datos de la variable independiente  $X_4$  es de 32.462 migrantes trimestrales que salen de Ecuador por el paso Fronterizo Huaquillas con nacionalidad venezolana, dicha cantidad permite describir adecuadamente los datos de la variable  $X_4$  y así conocer que existe una distribución estadística moderadamente asimétrica como se observa en la gráfica de caja y bigotes de la variable  $X_4$ .
  
- En relación con las medidas de dispersión se establece el siguiente análisis:
  - ✓ La desviación estándar de la variable dependiente Y, permite conocer que la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas que viajaron en los trimestres del periodo 2010-2018, tiende a variar por debajo o encima del promedio de la variable Y en 16.639 pasajeros, al igual que el coeficiente de variación de 235,516 por ciento y con un rango estadístico de 66.336 pasajeros, indica que la variable Y presenta un alto nivel de dispersión lo cual se puede evidenciar en la figura de caja y bigotes de la variable Y.
  - ✓ Por otra parte, la desviación estándar de la variable  $X_4$ , permite conocer que la cantidad de migrantes que salen de Ecuador por el paso Fronterizo Huaquillas con nacionalidad venezolana desde el año 2010 hasta el año 2018, tiende a variar por debajo y encima del promedio de  $X_4$  en 55.593 migrantes, al igual que el coeficiente de variación de 171,254 por ciento y un rango estadístico de 187.525 migrantes, indica que los datos de  $X_4$ , indican que existe una dispersión moderada, debido a que las cantidades de migrantes que salen de Ecuador por el paso Fronterizo Huaquillas con nacionalidad venezolana que se presentaron en dicho periodo no son tan diferentes de trimestre a trimestre como se evidencia en la figura de caja y bigotes de  $X_4$ .

En relación con la regresión lineal entre la variable dependiente Y y la variable independiente  $X_4$ .

Con un nivel de confianza del 95 por ciento y el 5 por ciento de error se genera el siguiente modelo  $Y = -2025,57 + 0,280039 * X_4$ , se tiene como intercepto  $-2025,57$  y como pendiente  $0,280039$  los cuales indican que, si no hay migrantes que salen de Ecuador por el paso Fronterizo Huaquillas con nacionalidad venezolana no habrá pasajeros para la ruta Tulcán-Huaquillas debido a que el intercepto es negativo, generando una recta de manera decreciente con respecto a la variable dependientes Y, es decir que si la cantidad de migrantes que salen Ecuador por el paso Fronterizo Huaquillas con nacionalidad venezolana aumenta la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas también aumenta, como se puede evidenciar en el primer trimestre del 2018, salen 178951 migrantes y la cantidad de demanda en esta ruta es de 42.444 pasajeros, mientras que en el segundo trimestre del 2018 la cantidad de migrantes que salen aumentan a 191.640 al igual que la cantidad de demanda aumenta a 48.959 pasajeros.

Debido a que el nivel de correlación es  $0,935616$  la relación que existe entre las variables de este modelo es relativamente fuerte, convirtiéndose en un modelo valido, puesto a que la cantidad de migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso Fronterizo de Huaquillas, explica el 87,54 por ciento del comportamiento trimestral de la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas, por lo tanto los datos pueden generar una recta con un comportamiento de regresión lineal.. Esto se puede evidenciar graficando los datos reales de la variable Y y datos de Y obtenidos en la aplicación del modelo como se indica a continuación:

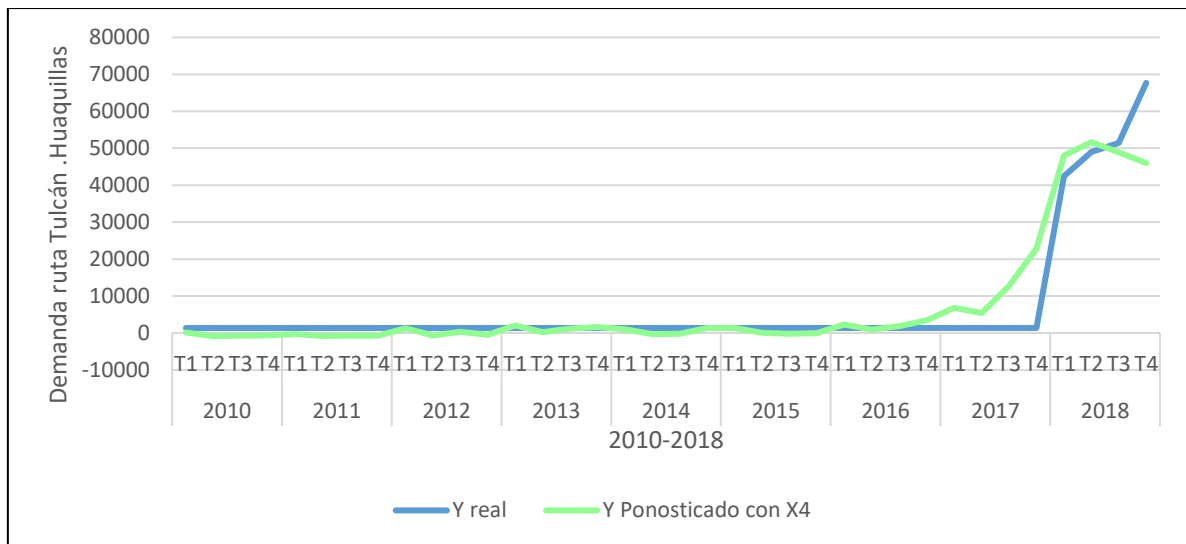


Figura 16 Y real -Y Pronosticado con  $X_4$

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

#### 4.1.4.2 Regresión lineal múltiple

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + E$$

Para el análisis de regresión lineal múltiple se toma en cuenta los cuatro factores y se realice una evaluación con el Valor-P el cual indica cual la variable que debe eliminarse para mejorar el modelo.

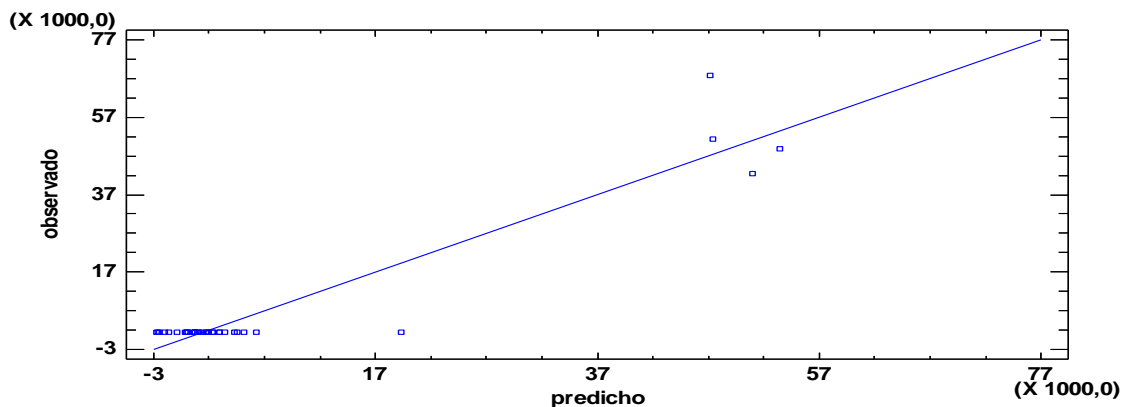
##### 4.1.4.2.1 Regresión lineal múltiple Y vs X<sub>1</sub>; X<sub>2</sub>; X<sub>3</sub>; X<sub>4</sub>.

Resumen estadístico de la regresión múltiple entre la variable dependiente Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas y el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela, el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú, cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño y cantidad migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas.

Tabla 12 Regresión lineal múltiple de Y vs X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>

Coeficientes					Análisis de Varianza					
Parámetro	Estimación	Error Estándar	Estadístico T	Valor-P	Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Constante	-6458,03	3366,3	-1,91844	0,0643	Modelo	8,68861E9	4	2,17215E9	67,19	0,0000
X1	13929,5	175,869	0,792035	0,4344	Residuo	1,00214E9	31	3,2327E7		
X2	61317,8	489,555	1,25252	0,2197	Total (Corr.)	9,69074E9	35			
X3	-0,237522	0,197151	-1,20477	0,2374						
X4	0,571545	0,226577	2,52252	0,0170						

Gráfico de Y



$$Y = -6458,03 + 13929,5 * X_1 + 61317,8 * X_2 - 0,237522 * X_3 + 0,571545 * X_4$$

R-cuadrada = 89,6588 por ciento

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)



Esta tabla se establece el siguiente análisis:

En relación con la regresión lineal entre la variable dependiente Y y las variables independientes  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_4$

- Con un nivel de confianza del 95% y el 5% de error se genera el modelo  $Y = -6458,03 + 13929,5 * X_1 + 61317,8 * X_2 - 0,237522 * X_3 + 0,571545 * X_4$ , por medio del  $R^2$  que es igual a 89,6588% este porcentaje da a conocer que el comportamiento de la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas puede ser explicado por las cuatro variables independientes  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_4$
- Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,4344 que corresponde a  $X_1$ . Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, ese término no es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0% o mayor. Consecuentemente, debería considerarse eliminar  $X_1$  del modelo
- La evaluación formal de la utilidad global del modelo se hace mediante la prueba:

$$H_1: X_1 = X_2 = X_3 = X_4 = 0 \text{ si } F > F_{0,05}$$

Ha: al menos uno de los parámetros  $X_1 - X_4$  es distinto de cero

Debido a que el valor F calculado del modelo es de 67,19 el cual es mayor que el F crítico (2,69) con  $\alpha = 0,05$  lo que demuestra que por lo menos un coeficiente de  $X_1 - X_4$  es diferente de cero dando a conocer así, que el modelo es útil para predecir la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán- Huaquillas, generando un comportamiento similar entre los valores reales de Y y los valores del resultado de la aplicación del modelo en relación con las cuatro variables independientes.

La siguiente figura permite demostrar que la regresión lineal múltiple, en relación a las cuatro variables independientes permite modelar de manera similar al comportamiento real:

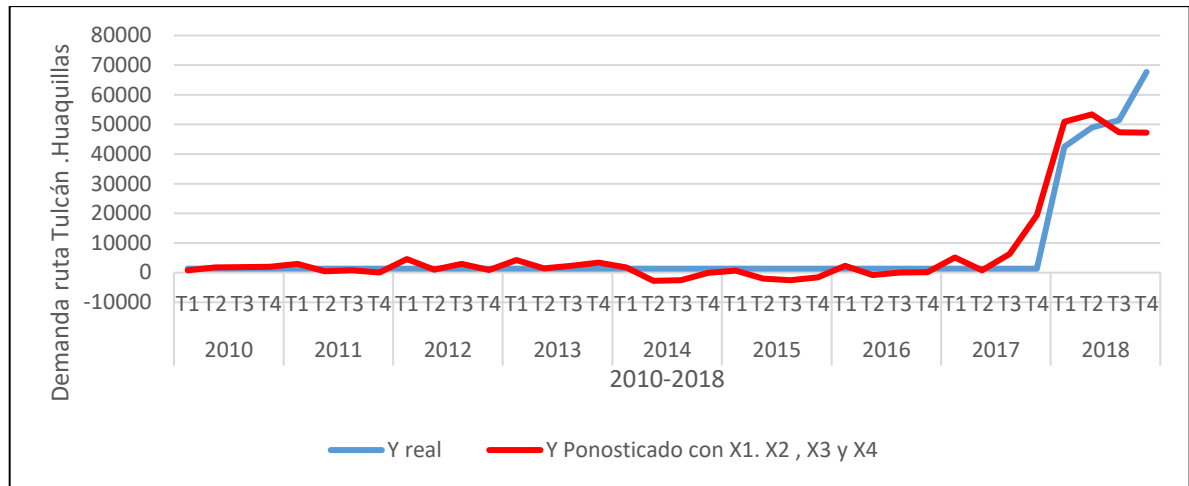


Figura 17 Y real -Y Pronosticado con X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> y X<sub>4</sub>

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

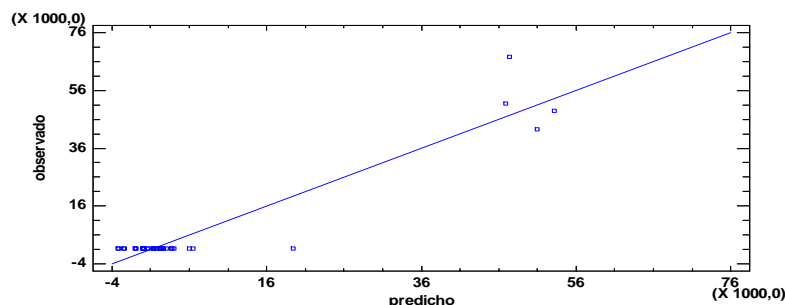
#### 4.1.4.2.2 Regresión lineal múltiple Y vs X<sub>2</sub>; X<sub>3</sub>; X<sub>4</sub>,

Resumen estadístico de la regresión múltiple entre la variable dependiente Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas, el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú, cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño y cantidad migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas.

Tabla 13 Regresión lineal múltiple de Y vs X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>

Coeficientes					Análisis de Varianza					
Parámetro	Estimación	Error		Valor-P	Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
		Estándar	T							
Constante	-8013,64	2717,97	-2,94839	0,0059	Modelo	8,66833E9	3	2,88944E9	90,44	0,0000
X2	8180,7	413,197	1,97986	0,0564	Residuo	1,02242E9	32	3,19505E7		
X3	-0,267875	0,192261	-1,39328	0,1731	Total (Corr.)	9,69074E9	35			
X4	0,597287	0,222924	2,67933	0,0116						

Gráfico de Y



$$Y = -8013,64 + 818,07 \cdot X_2 - 0,267875 \cdot X_3 + 0,597287 \cdot X_4$$

R-cuadrada = 89,4496 por ciento

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

Esta tabla se establece el siguiente análisis:

En relación con la regresión lineal entre la variable dependiente Y y las variables independientes  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_4$ .

- Con un nivel de confianza del 95% y el 5% de error se genera el modelo  $Y = -8013,64 + 8180,7 * X_2 - 0,267875 * X_3 + 0,597287 * X_4$ , por medio del  $R^2$  que es igual a 89,4496 % este porcentaje da a conocer que el comportamiento de la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas puede ser explicado por las tres variables independientes  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_4$
- Para determinar si el modelo puede simplificarse, note que el valor-P más alto de las variables independientes es 0,1731 que corresponde a  $X_3$ . Puesto que el valor-P es mayor o igual que 0,05, ese término no es estadísticamente significativo con un nivel de confianza del 95,0% o mayor. Consecuentemente, debería considerarse eliminar  $X_3$  del modelo
- La evaluación formal de la utilidad global del modelo se hace mediante la prueba:

$$H_1: X_2 = X_3 = X_4 = 0 \text{ si } F > F_{0,05}$$

Ha: al menos uno de los parámetros  $X_2$  - $X_4$  es distinto de cero

Debido a que el valor F calculado del modelo es de 67,19 el cual es mayor que el F crítico (2,69) con  $\alpha = 0,05$  lo que demuestra que por lo menos un coeficiente de  $X_2$  - $X_4$  es diferente de cero dando a conocer así, que el modelo es útil para predecir la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán- Huaquillas, generando un comportamiento similar entre los valores reales de Y y los valores del resultado de la aplicación del modelo en relación con las tres variables independientes.

La siguiente figura permite demostrar que la regresión lineal múltiple, en relación con las tres variables independientes permite modelar de manera similar al comportamiento real:

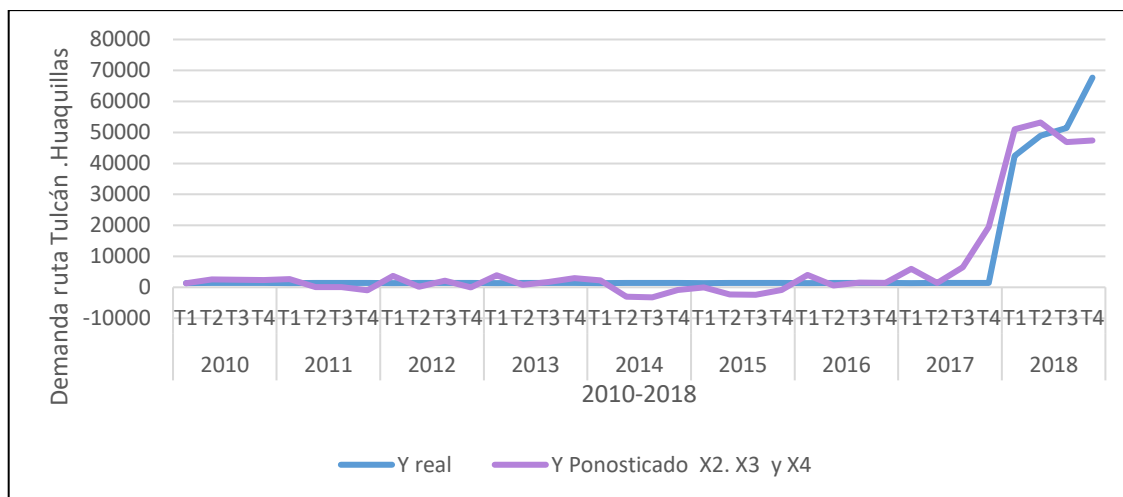


Figura 18 Y real -Y Pronosticado con X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> y X<sub>4</sub>

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

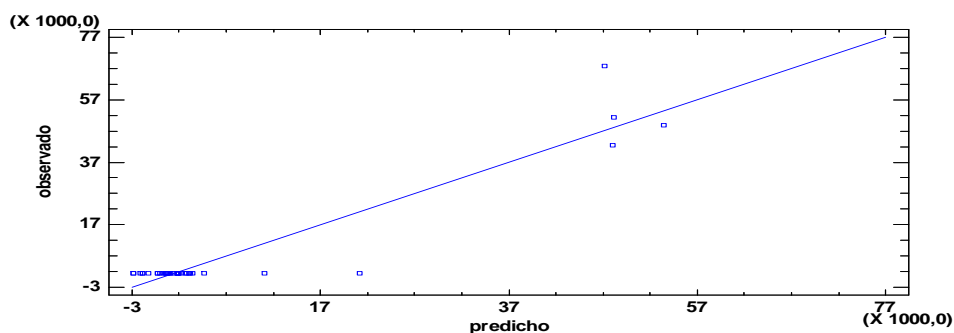
#### 4.1.4.2.3 Regresión lineal múltiple Y vs X<sub>2</sub>; X<sub>4</sub>

Resumen estadístico de la regresión múltiple entre la variable dependiente Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas, el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú y Cantidad migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas.

Tabla 14 Regresión lineal múltiple de Y vs X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>

Coeficientes					Análisis de Varianza					
Parámetro	Estimación	Error		Valor-P	Fuente	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
		Estándar	T							
Constante	-6089,28	2374,03	-2,56495	0,0151	Modelo	8,6063E9	2	4,30315E9	130,95	0,0000
X2	811,485	419,021	1,93662	0,0614	Residuo	1,08444E9	33	3,28618E7		
X4	0,287663	0,0178686	16,0988	0,0000	Total (Corr.)	9,69074E9	35			
		Error Estadístico								
Parámetro	Estimación	Estándar	T	Valor-P						

Gráfico de Y



$$Y = -6089,28 + 811,485 * X_2 + 0,287663 * X_4$$

R-cuadrada = 88,8095 por ciento

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

Esta tabla se establece el siguiente análisis:

En relación con la regresión lineal entre la variable dependiente Y las variables independientes  $X_2$ , y  $X_1$

- Con un nivel de confianza del 95% y el 5% de error se genera el modelo  $Y = -6089,28 + 81148,5 \cdot X_2 + 0,287663 \cdot X_4$  por medio del  $R^2$  que es igual a 88,8095 % este porcentaje da a conocer que el comportamiento de la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas puede ser explicado por las tres variables independientes  $X_2$  y  $X_4$ .
- La evaluación formal de la utilidad global del modelo se hace mediante la prueba:

$H_1: X_2 = X_4 = 0$  si  $F > F_{0,05}$

$H_a$ : al menos uno de los parámetros  $X_2$  y  $X_4$  es distinto de cero

Debido a que el valor F calculado del modelo es de 130,95 el cual es mayor que el F crítico (3,23) con  $\alpha = 0,05$  lo que demuestra que por lo menos un coeficiente de  $X_2 - X_4$  es diferente cero dando a conocer así, que el modelo es útil para predecir la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán- Huaquillas, generando un comportamiento similar entre los valores reales de Y y los valores del resultado de la aplicación del modelo en relación con las dos variables independientes.

La siguiente figura permite demostrar que la regresión lineal múltiple, en relación a las dos variables independientes permite modelar de manera similar al comportamiento real:

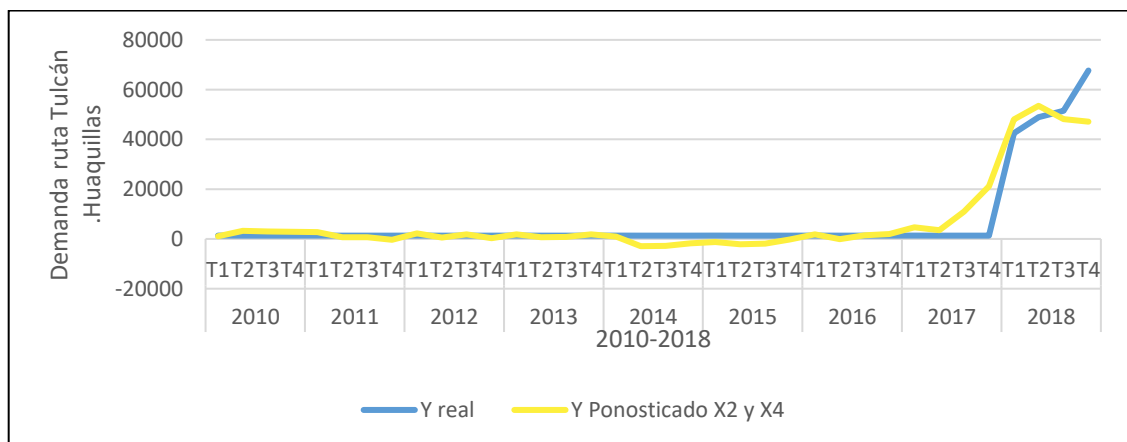


Figura 19 Y real -Y Pronosticado con  $X_2$  y  $X_4$

Fuente: Administración del terminal Terrestre de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

## 4.2. DISCUSIÓN

La presente investigación demuestra que el servicio de transporte interprovincial de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas de las compañías Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela y Panamericana en el año 2018, posee una demanda insatisfecha, debido a la migración no controlada por parte de ciudadanos extranjeros, los cuales son la mayoría de nacionalidad venezolana mismos que han optado por salir de su país en busca de mejores oportunidades económicas, esta gran ola de migración ha producido que la demanda de transporte interprovincial de esta ruta no sea debidamente controlada.

La demanda insatisfecha del servicio de transporte en la ruta Tulcán- Huaquillas tiene incidencia en las operadoras de transporte que cubren esta ruta dado que determinan frecuencias extras al enviar unidades en horarios indefinidos, por otro lado, también el Estado ecuatoriano en conjunto con Organización Internacionales para la Migración (OIM) implementa el corredor humanitario, con finalidad de cubrir la demanda de transporte en la ruta en dicho periodo.

La aplicación de la encuesta origen-destino en esta investigación como en la de Cueto (2016) para determinar la generación de viajes de la ciudad de Santander y en la de Berrezuela (2016) analizar la generación de viajes ajustados a las circunstancias de colegios públicos de la ciudad de Guayaquil fue llevada a cabo con la finalidad de conocer si los factores socio económicos relacionados con los ingresos, número de personas en los hogares, nacionalidad de los usuarios, motivo de viajes y posesión de vehículos que estén vinculados con la generación de viajes. Gracias a los resultados obtenidos en las encuestas para esta investigación que únicamente los factores socio económicos que están relacionados con la demanda de la ruta Tulcán-Huaquillas son nacionalidad y el motivo de viajes, demostrado así que el 80% de la demanda total es de Venezuela que tiene por motivo principal viajar a Huaquillas para poder emigrar a diferentes países con la finalidad de conseguir mejores oportunidades de trabajo sin importar los ingresos, cantidad de miembros, posesión de vehículos de los hogares.

La encuesta de origen- destino propuesta en esta investigación, junto con el análisis de las variables históricas se presenta en contraste la investigación realizada por Cueto (2016), en la que se determina o se predice el número de viajes generados por una población determinada en una ciudad, en función de las preferencias de los usuarios que utilizan el sistema de transporte, por otro lado, en la investigación realizada por Pichucho (2015), identifica las zonas de

generación y atracción de viajes en la ciudad de Latacunga, con la finalidad de identificar las zonas que generan la demanda y atraen viajes a la ciudad.

Berrezuela (2016), establece la tasa de generación de viajes a través de una función de variables independientes como los ingresos económicos de familias, estudiantes y personal que labora en los colegios de la ciudad de Guayaquil, para poder estimar el promedio de viajes en la cual se pone a flote el tema de los factores socioeconómicos. Calderón y Sarmiento (2012), analiza las zonas de generación y atracción de viajes en consideración con categorías socioeconómicas a través de una función exponencial negativa. El trabajo de investigación de Idrovo (2016) predice el volumen de vehículos generado por un uso del suelo implementado en conjuntos residenciales vía a la Costa. Los datos de generación de viajes son de gran utilidad para crear soluciones mitigantes ante estos posibles impactos antes de su implantación.

La presente investigación recopila algunas de las técnicas utilizadas por los autores antes mencionados como es la encuesta de factores socioeconómicos realizada con la finalidad de encontrar los factores que afectan directamente a la demanda transporte de la ruta Tulcán-Huaquillas, en la cual arroja datos importantes tales como los dos factores que afectan como la nacionalidad de los pasajeros, el motivo de su viaje, además se utiliza datos macroeconómicos para poder estimar las relaciones entre la cantidad de migrantes que ingresan y salen de Ecuador de nacionalidad venezolana, el porcentaje de la tasa de crecimiento del PIB de Venezuela y Perú y la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán Huaquillas, teniendo presente que la cantidad de migrantes que ingresa a Ecuador y el porcentaje de la tasa de crecimiento de Venezuela se los determina como factores que generan los viajes y los factores que atraen los viajes la cantidad de migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana y el porcentaje de la tasa de crecimiento del PIB Perú.

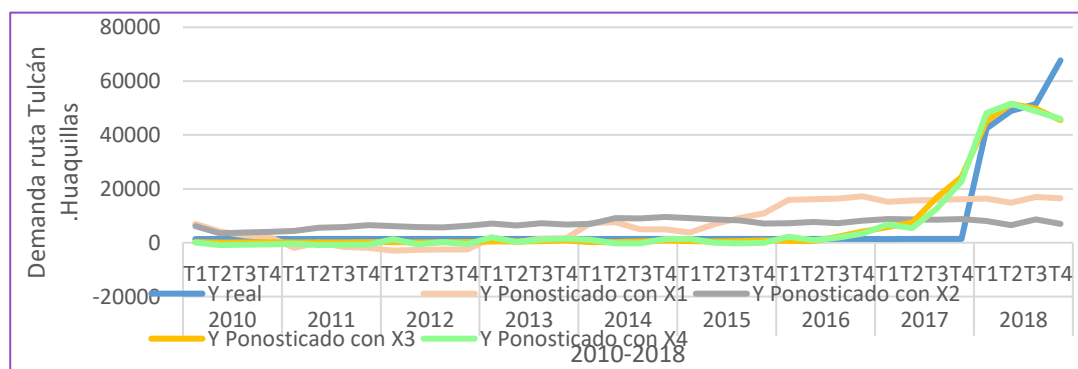
Por lo tanto, el análisis de factores que intervienen en la generación y atracción de viajes se enfoca en los indicadores macroeconómicos de Venezuela y Perú, logrando obtener únicamente datos relacionados con el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB, los cuales fueron generados hasta el año 2016 por el Banco Central del Ecuador y de los años 2017 y 2018 por la Asamblea Nacional de Venezuela, también se toma como factor de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán- Huaquillas a la cantidad de migrantes que ingresan por el paso Fronterizo Rumichaca y la unidad de control Tufiño y migrantes que salen del país por el paso Fronterizo Huaquillas con nacionalidad venezolana, datos obtenidos por medio de la página Web del ministerio de interior del Ecuador.

Teniendo como factores que intervienen en el modelo de generación y atracción de viajes no únicamente están relacionados aspectos socio-económicos como se da en los estudios de Cueto, Berrezuela y Pichucho sino más bien con factores macroeconómicos.

El modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas del 2018 es determinado principal por medio del statgraphics gracias a la aplicación del método de regresión lineal simple y múltiple teniendo como variables independientes: el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento trimestral del PIB de Venezuela, el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú, la cantidad de migrantes que ingresan a Ecuador de nacionalidad venezolana por el paso Fronterizo Rumichaca y la unidad de control Tufiño y la cantidad de migrantes que salen de Ecuador de nacionalidad venezolana por el paso Fronterizo Huaquillas y como variable dependiente la cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas.

Tabla 15 Modelos de regresión lineal simple

Variable dependiente	Variable Independiente	R-cuadrada	Valor-P	Estadístico de prueba F	Critico F	Modelo
Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas (Y)	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela (X <sub>1</sub> )	19,369	0,0072	8,17	4,08	$Y = 2545,93 - 924,764 * X_1$
	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú (X <sub>2</sub> )	0,923713	0,5771	0,32	4,08	$Y = 10237,6 - 674,581 * X_2$
	Migrante venezolana que ingresan a Ecuador con nacionalidad por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño. (X <sub>3</sub> )	85,8882	0,0000	206,93	4,08	$Y = -222,922 + 0,239318 * X_3$
	Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas. (X <sub>4</sub> )	87,5377	0,0000	238,82	4,08	$Y = -2025,57 + 0,280039 * X_4$



Fuente: Administración del terminal Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)



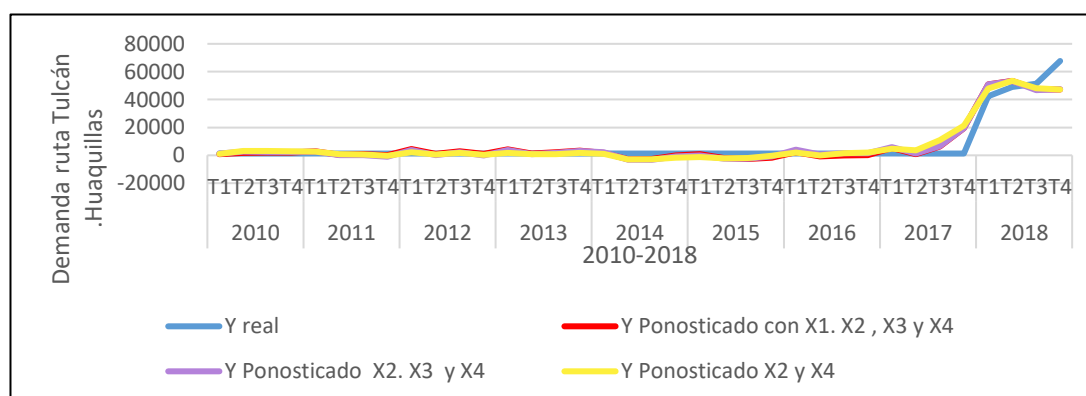
La aplicación de regresión lineal simple con cada una de las variable independientes se obtiene que por la variable que explica de manera eficiente el comportamiento de la demanda trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas es la cantidad de migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana debido a que genera el modelo lineal  $Y = -2025,57 + 0,280039 * X_4$ , el cual con el 95% de confianza, permite explicar el 87,54% del comportamiento de la variable dependiente , y se demuestra una relación estadística aceptable entre dichas variables y gracias a que el estadístico F (238,82) es mayor a F critico (4,08) se puede decir que es un modelo útil para predecir la demanda de la ruta Tulcán-Huaquillas.

Pero para poder hacer las predicciones de la demanda de una manera más eficiente se realizó regresión lineal múltiple generando los siguientes modelos

Tabla 16 Modelos de regresión lineal múltiple

Variable dependiente	Variable Independiente	R-cuadrada	Valor-P	Estadístico F	Critico F
Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas (Y)	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela (X <sub>1</sub> )	89,65 %	0	67,19	2,69
	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú(X <sub>2</sub> )				
	Migrante venezolana que ingresan a Ecuador con nacionalidad por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño. (X <sub>3</sub> )				
	Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas. (X <sub>4</sub> )				
	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú(X <sub>2</sub> )				
	Migrante venezolana que ingresan a Ecuador con nacionalidad por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño. (X <sub>3</sub> )				
Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas (Y)	Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas. (X <sub>4</sub> )	89,45%	0	90,44	2,839
	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú(X <sub>2</sub> )				
	Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas. (X <sub>4</sub> )				
	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú(X <sub>2</sub> )				
Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas (Y)	Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas. (X <sub>4</sub> )	88,80%	0	130,95	3,23
	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú(X <sub>2</sub> )				

Y real y Pronóstico de Y con respecto a las variables independientes en regresión múltiple



Fuente: Administración del terminal de la ciudad de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

En la regresión lineal múltiple aplicada con las cuatro variables independientes se genera la ecuación con el R-cuadrado 89,6588% que la variabilidad de y es explicada de manera relevante, al igual que el valor-P es cero lo cual representa que existe una relevante relación entre las variables independientes con relación a la variable independiente y el F estadístico (67,19) es mayor al F crítico (2,69) lo que permite validar el modelo.

Se realiza una comparación entre las ecuaciones más eficientes obtenidas tanto en regresión lineal simple como en regresión lineal múltiple.

Tabla 17 Mejor modelo de regresión lineal simple y múltiple

Variable dependiente	Regresión lineal	Variable Independiente	R-cuadrada	Valor-P	Estadístico de prueba F	Crítico F
	Simple	Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas. (X <sub>4</sub> )	87,5377	0,0000	67,19	4,08
		<b>Modelo</b>		Y = -2025,57 + 0,280039*X <sub>4</sub>		
Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas (Y)	Múltiples	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela (X <sub>1</sub> )	89,6588	0	238,82	2,69
		El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú(X <sub>2</sub> )				
		Migrante venezolana que ingresan a Ecuador con nacionalidad por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control de Tufiño. (X <sub>3</sub> )				
		Migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana por el paso fronterizo de Huaquillas. (X <sub>4</sub> )				
		<b>Modelo</b>		Y = -6458,03 + 139,295*X <sub>1</sub> + 613,178*X <sub>2</sub> - 0,237522*X <sub>3</sub> + 0,571545*X <sub>4</sub>		

Fuente: Administración del terminal de la ciudad de Tulcán, Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

El indicador R-cuadrado indica el nivel de variabilidad o el nivel en que una o varias variables puede explicar el comportamiento de un variable dependiente, en este caso el modelo de regresión lineal múltiple que relaciona Y con X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>,X<sub>3</sub> y X<sub>4</sub> indica que la cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas con el 89,6588% de variabilidad puede ser explicado por el comportamiento del porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento PIB de Venezuela y Perú, la cantidad de migrantes que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumichaca y la

unidad de control con nacionalidad venezolana y la cantidad de migrantes que salen de Ecuador por el paso Fronterizo con nacionalidad venezolana, el modelo estada por la siguiente ecuación.

$$Y = -6458,03 + 13929,5 * X_1 + 61317,8 * X_2 - 0,237522 * X_3 + 0,571545 * X_4$$

Este modelo permite proyectar las demandas futuras de la ruta Tulcán-Huaquillas, si el porcentaje de la tasa trimestral del PIB de Venezuela aumenta, el porcentaje de la tasa del PIB de Perú se mantiene o aumenta, la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan por el paso Fronterizo Rumichaca y la unidad de control Tufiño, al igual que la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que salen por el paso Fronterizo Huaquillas aumenta, *ceteris paribus*, aumenta la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas, para poder proyectar la demanda futura, se proyecta los valores de las variables independientes en relación con el trimestre de pronóstico generando las que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 18 Modelos para pronosticar las variables independientes.

Variable independiente	Variable dependiente	Coefficiente de Correlación	R-cuadrada	Modelo
<b>Tiempo</b>	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Venezuela X <sub>1</sub> .	-0,857652	73,5566 %	X <sub>1</sub> = 0,0703889 - 0,0064464 *trimestre
	El porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PIB de Perú x <sub>2</sub> .	-0,732045	53,5889 %	X <sub>2</sub> = 0,0775016 - 0,00164723 *Trimestre
	Cantidad de migrantes que ingresan a Ecuador con nacional venezolana por el paso Fronterizo Rumichaca y la unidad de control Tufiño x <sub>3</sub> .	0,659811	43,535%	X <sub>3</sub> = -40675,8 + 3903,45*Trimestre
	Cantidad de migrantes que salen de Ecuador con nacional da venezolana por el paso Fronterizo Huaquillas x <sub>4</sub> .	0,656678	43,1227%	X <sub>4</sub> = -28613,6 + 3351,73*trimestre

Fuente: Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

El R cuadrado permite conocer que los diferentes modelos obtenidos para proyectar cada una de las variables que indican el comportamiento de estas variables, si puede ser presentado por el periodo de tiempo (trimestre) asumiendo que el comportamiento va a hacer similar al que se presentó en los anteriores trimestres.

Las ecuaciones anteriormente presentadas son obtenidas de la regresión lineal simple de treinta y seis datos presentados de cada una de las variables en relación con los trimestres, para poder proyectar los valores futuros de dichas variables se utiliza el número del periodo siguiente iniciando por el periodo número 37 (primer trimestre del año 2019), así sucesivamente, para obtener los pronósticos que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 19 Pronósticos de las variables  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_4$

Año	Trimestre	Pronóstico $X_1$	Pronóstico $X_2$	Pronóstico $X_3$	Pronóstico $X_4$	
2019	T1	37	-0,17	0,02	103752	95400
	T2	38	-0,17	0,01	107655	98752
	T3	39	-0,18	0,01	111559	102104
	T4	40	-0,19	0,01	115462	105456

Fuente: Ministerio del Interior y Banco Central del Ecuador y Asamblea Nacional de Venezuela (2018)

Los valores obtenidos en esta tabla, permite aplicar el modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas, y así lograr conocer la demanda futura de dicha ruta, la cual va a ser presentada en la siguiente figura, relacionando con el valor real de la demanda real durante el año 2019.

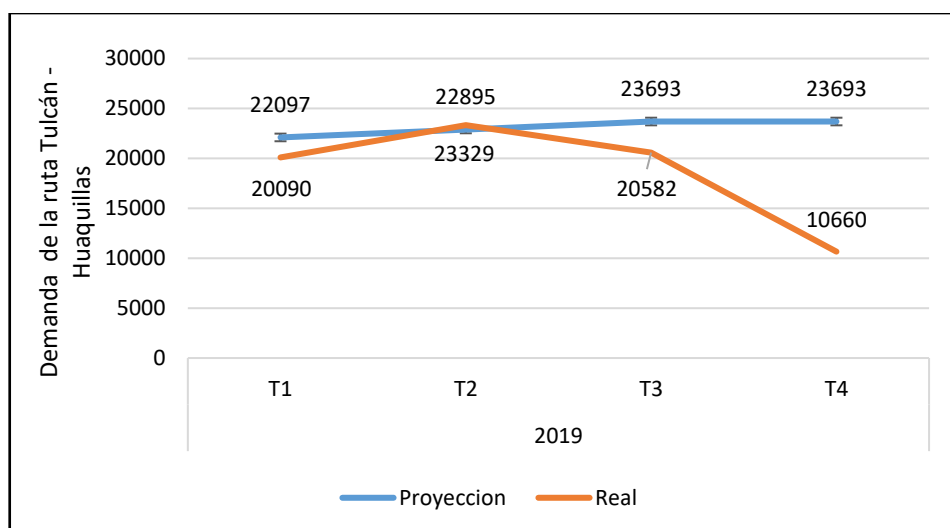


Figura 20 Pronóstico y demanda real de la ruta Tulcán-Huaquillas  
Fuente: Administración del terminal terrestre de Tulcán (2020)

Esta figura permite conocer que en el tercer y cuarto trimestre del 2019 la demanda real en relación a la demanda proyectada son muy diferentes, esto se generó debido a que las variables del modelo relacionada con la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control Tufiño y los que salen por el paso Fronterizo Huaquillas, son afectadas luego de aplicar el Decreto Presidencial de la República del Ecuador 826 “a partir del 24 de agosto de 2019, los ciudadanos venezolanos para ingresar al país, requerirán de una visa de las contempladas en la Ley Orgánica de Movilidad Humana,

emitida en un consulado ecuatoriano” (Corte Constitucional del Ecuador, 2019, p.8). Este factor afecta de manera directa a las variables antes mencionadas esto debe ser ajustado al modelo para poder realizar próximas proyecciones.

Por otra parte el modelo el modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas de las cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela y Panamericana permite rechazar la hipótesis  $H_0$  debido a que la económica de Perú representada por la tasa trimestral del PIB, puede representar únicamente el 0,92% de comportamiento de la demanda de la ruta Tulcán-Huaquillas, aceptando la hipótesis  $H_1$  de la investigación puesto a que el 89,68% del comportamiento de las demanda de esta ruta está relacionado con el comportamiento de la tasa de crecimiento del PIB de Venezuela y Perú y la cantidad de migrantes de nacionalidad venezolana que ingresan por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control Tufiño y los que salen por el paso Fronterizo Huaquillas.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

En esta investigación se determinó el comportamiento de la demanda mediante el modelo de generación y atracción de viajes en la ruta Tulcán-Huaquillas, de las Cooperativas Micro Taxi San Cristóbal, Tax Gacela, Panamericana, en el periodo 2018 la cual permitió conocer que:

- La demanda del servicio de transporte interprovincial de la ruta Tulcán – Huaquillas antes del 2018 era alrededor de 5475 pasajeros anuales, dicha demanda fue satisfecha por la empresa de transporte interprovincial Panamericana que ofertaba una sola frecuencia diaria, misma que para el año 2018 no fue suficiente puesto a que la cantidad de usuarios aumento a 210546 pasajeros según registros facilitados por el señor Carlos Vela Rosero Administrador del terminal terrestre de la ciudad de Tulcán,
- La demanda de transporte tuvo un incremento en la ruta Tulcán- Huaquillas de manera significativa desde enero del 2018, debido a la gran ola migratoria por parte de la ciudadanía venezolana, por los problemas económicos que está ocurriendo en su nación, el no control por parte de los pasos fronterizos de Rumichaca y Tufiño, y la política de libre apertura del gobierno ecuatoriano con los migrantes, ocasiono un gran impacto en el transporte por lo que existe una demanda insatisfecha creciente.
- Los factores que influyen en el modelo de generación y atracción de viaje de la ruta Tulcán-Huaquillas son socioeconómicos y macroeconómicos, debido a que al aplicar la encuesta origen-destino permitió conocer que la mayoría de los usuarios son de nacionalidad venezolana que su motivo principal fue viajar por buscar trabajo sin importar el nivel económico, posesión de vehículo, la cantidad de miembros de los hogares e incluso la hora de viajar, para lo cual se indaga porque motivo existe gran cantidad de pasajeros venezolanos, mediante el sistema de migración se obtuvo que la mayoría de migrantes son de nacionalidad venezolana, para lo cual se averiguo cual es la situación general del país, encontrándose una situación económica totalmente inestable por lo tanto se investigó sobre factores macroeconómicos de Venezuela, obteniendo información relacionada con el PIB (Producto Interno Bruto).

- El modelo de generación y tracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas está relacionado con la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que ingresan a Ecuador por el paso Fronterizo Rumicha y la unidad de control Tufiño, la cantidad de migrantes con nacionalidad venezolana que salen de Ecuador por el paso Fronterizo Huaquillas y el porcentaje de la tasa trimestral de crecimiento del PBI Venezuela y Perú con un nivel alto de asociación entre dichos factores (89,65%).
- El modelo que permite conocer la cantidad de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas es  $\text{Cantidad trimestral de pasajeros de la ruta Tulcán-Huaquillas del 2018} = -6458,03 + 13929,5 * \text{el porcentaje de la tasa trimestral del PIB de Venezuela} + 61317,8 * \text{tasa de crecimiento trimestral PIB de Perú} - 0,237522 * \text{la cantidad trimestral de migrantes que ingresan a Ecuador con nacionalidad venezolana} + 0,571545 * \text{cantidad de migrantes que salen de Ecuador con nacionalidad venezolana}$ .
- El modelo de generación y atracción de viajes de la ruta Tulcán-Huaquillas debido a que es un modelo económico, se considera el supuesto de *ceteris paribus*, ya que este modelo se aplica considerando que el comportamiento de las variables es similar al comportamiento de los datos presentados para obtener ese modelo.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Es necesario tener un nivel de planificación en el ámbito de la logística y el transporte con la finalidad de utilizar este mecanismo evitar contingencias en la demanda y tener las unidades de transporte al servicio de la comunidad para brindar el mismo de manera eficaz y efectiva.
- Las cooperativas que cubren prestan el servicio de transporte de pasajeros en diferentes rutas lleven el registro de las frecuencias y cantidad de pasajeros con la finalidad de facilitar información para realizar un modelo de generación y atracción de viajes, para hacer de una manera más real y eficiente el pronóstico de demanda en posteriores meses años. La información o la constante actualización de bases de datos permitirá obtener estimaciones más precisas de la demanda de transporte.

- El análisis del modelo por parte de las empresas Tax Gacela, Micro Taxi San Cristóbal y Panamericana para tener en cuenta cuales factores pueden influir en la demanda del servicio de transporte en una ruta determinada, con dichos factores se identificó las causas y consecuencias y el nivel de impacto que tienen los mismo dentro de la demande transporte.
- Es importante siempre determinar los factores externos que afectan a la demanda de transporte como es el caso de la migración, que es una variable exógena del país, sin embargo, incluir estos factores dentro de la estimación permitirá obtener resultados más amplios y eficaces.



## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, S. (2005, 1 de marzo). Sistema de Información Científica Redalyc. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Recuperado el 17 de agosto 2017 de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Aldana, C. (2007). *Modelación de la generación y atracción de viajes en el Valle de Aburrá 2005*. Tesis de maestría publicada. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Amat, J. (2016, 2 de junio). Correlación lineal y Regresión lineal simple. Recuperado el 3 de agosto de 2018 de [https://rpubs.com/Joaquin\\_AR/223351](https://rpubs.com/Joaquin_AR/223351)
- Arbesú, A. (2013, 10 de febrero). Posible nuevo escenario competitivo del ferrocarril de alta velocidad: las compañías aéreas de bajo coste. Recuperado el 3 de agosto de 2018 de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/6369/05.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial Episteme, C.A.
- Ballesteros, E. (2015). Estadística descriptiva univariante mediante el gráfico de caja y bigotes. Madrid. Universidad Complutense
- BBC News Mundo. (2018, 24 de agosto). Crisis de Venezuela: "El éxodo de los venezolanos es el mayor de Latinoamérica en los últimos 50 años". Recuperado el 15 de agosto de 2018 de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-45291398>
- Berrezuela, A. F. (2016). *Generación de viajes ajustados a las circunstancias de colegios públicos de la ciudad de Guayaquil*. Tesis de maestría publicada. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
- Carvajal, A. (2012). Teoría y modelo: formas de representación de la realidad. *Revista Comunicación Vol. 12, 2A*.
- Casares, P., y Tezanos, S. (2009). Principios de Economía. *Agregados Macroeconómicos*. Universidad de Cantabria.

- Comunidad Andina. (2018). Ecuador: movimiento internacional de personas promedio de transporte. *Comunidad Andina*. Recuperado el 14 de agosto del 2019 de
- Corte Constitucional del Ecuador. (16 de julio de 2019). Registro Oficial. *Decreto presidencial 826*. Quito, Pichincha, Ecuador: Editora Nacional.
- Cueto, C. (2016). *Modelo de generación de viajes de la ciudad de Santander utilizando técnicas de elección discreta*. Tesis de maestría publicada. Universidad de Cantabria Santander, Colombia.
- Agencia EFE. (2018). El 18% de venezolanos que ingresó a Ecuador en 2018 se quedó a residir: *El Telégrafo*. Recuperado el 29 de agosto de 2018.
- Escobar, L. (2004). *Proyecto técnico y económico para la creación de un tecnicentro en el cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, año 2004*. Tesis de maestría publicada Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador.
- GAD Municipal del cantón Huaquillas. (2015). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Huaquillas. Recuperado 15 de agosto de 2018 DE [http://app.sni.gob.ec/sni-Link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0760000690001\\_PDyOT%20HUAQUILLAS%20FINAL\\_15-04-2016\\_12-27-36.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-Link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760000690001_PDyOT%20HUAQUILLAS%20FINAL_15-04-2016_12-27-36.pdf)
- Galarza, P. (2018). Ecuador: Flujos mixtos de población venezolana. Recuperado el 1 de enero del 2019 de <http://www.un.org.ec/wp-content/uploads/2018/10/ONU-Apoyo-situaci%C3%B3n-Venezuela.pdf>
- Girardotti, L. (2001, 5 de marzo). Demanda de Transporte dirigida a redes. Recuperado el 25 de diciembre del 2018 de <http://materias.fi.uba.ar/6808/contenidos/DemandaRedes.pdf>.
- González, C. A., y Sarmiento, I. (2012). Análisis de la modelación de la distribución de viajes para diferentes categorías socioeconómicas en el Valle de Aburrá. Tesis de maestría publicada. Universidad de Antioquia. Antioquia, Colombia
- Hay, W. (1983). Ingeniería en transporte. México: México: LIMUSA, 1983.
- Hernández, G. (2011, 14 de junio). Tipos de Modelos en Investigación: Recuperado el 24 de enero 2019

[https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/huejutla/sistemas/investigacion\\_operaciones/modelos.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/huejutla/sistemas/investigacion_operaciones/modelos.pdf)

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: NTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Jiménez, G. (2014, 20 de noviembre). El ABC de las encuestas origen-destino. Recuperado el 26 de diciembre del 2019

[http://movilidadamable.org/images/Biblioteca/Seminarios/14\\_Encuestas\\_OD\\_20Nov14.pdf](http://movilidadamable.org/images/Biblioteca/Seminarios/14_Encuestas_OD_20Nov14.pdf)

Lara, L. (2015, 1 de noviembre ). Observaciones económicas, VAB – Valor Agregado Bruto. Recuperado el 25 de marzo del 2019 de <https://observatorio.unr.edu.ar/vab-valor-agregado-bruto/>

Macchiavello, J. (2001, 12 de enero). Acuerdo 001 del 12 de enero del 2001. *Acuerdo 001 del 12 de enero del 2001*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio de Obras Públicas y Comunicación (Ecuador).

Méndez, D. (16 de agosto de 2019). *Definición de Ceteris paribus*. Obtenido de Definición de Ceteris paribus: <https://www.economiasimple.net/glosario/ceteris-paribus>

Ministerio del Interior. (2018, 31 de enero). Ministerio del Interior. Recuperado el 27 de enero del 2019 de <https://www.ministeriointerior.gob.ec/migracion/>

Miranda, J. J. (2005). *Gestión de Proyectos*. Bogotá: Mm Editores.

Navarro, J. (2008, 29 de octubre). *¿Qué es la oferta y la demanda?* Recuperado el 14 de diciembre del 2018 de <https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-es-la-oferta-y-la-demanda>

Organización Internacional para las Migraciones-DTM. (2018, 31 de mayo). Monitoreo de flujo de movilidad humana. Recuperado el 12 de enero de 2019 de <https://www.oim.org.ec/2016/iomtemplate2/sites/default/files/publicaciones/DTM%20Ecuador%20Report%20Round%201%2014%20Aug%20CC%20WORD%20BUENO.PDF>

Ortúzar, J. d., y Willumsen, L. (2008). *Modelos de transporte*. Madrid: PubliCan.

- Pichucho, J. L. (2015). *“Identificación de las zonas de generación y atracción de viajes en el área urbana de la ciudad de Latacunga”*. Tesis de maestría publicada. Universidad Católica de Ecuador. Quito, Ecuador.
- Quevedo, F. (2011, 11 de diciembre). *Estadística aplicada a la investigación en salud*. Recuperada el de <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/MBE04/5266>
- Realpe, P. N. (2018). *La falta de norma jurídica para la relación laboral entre las empresas de transporte público y sus trabajadores a fin de garantizar los derechos laborales*. Tesis de maestría publicad. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Tulcán, Ecuador
- Riquelme, M. (2018, 27 de marzo). ¿Qué es el coeficiente?. Recuperado el 24 de agosto de 2018 de <https://www.webyempresas.com/coeficiente-de-variacion/>
- Riquelme, M. (2018, 24 de julio). *La desviación estándar*. Recuperado el 24 de agosto de 2018 <https://www.webyempresas.com/desviacion-estandar-o-tipica/>
- Rodríguez, M. (2001). *Stadística informática: casos y ejemplos con el SPSS*, Recuperado el 27 agosto del 2017 de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8143/1/Regresion%20MUTIPLE.pdf>
- Saa, M., Aguirre, D., y Aguilera, K. (2018, 17 de febrero). *Concepto de modelo pedagógicas comparadas y modelos pedagógicos*. Recuperado del 13 febrero 2019 de <https://es.slideshare.net/darleneaaguirre/concepto-de-modelo-88178299>
- Sala de inversión. (22 de junio de 2001). *El concepto del "R" cuadrado*. Recuperado el 17 de febrero del 2018 de <https://www.saladeinversion.com/articulos/el-concepto-del-r-cuadrado-que-significa-y-como-se-calcula-8750741/>
- Valdez, L. (2012). *Regresión lineal simple*. Recuperado el 17 de febrero de 2018 de <http://www.dcb.unam.mx/profesores/irene/Notas/Regresion.pdf>
- Vela, C. (2018). *Flujo de pasajeros en la Ruta Tulcán- Huaquillas correspondiente al 01 enero al 12 de diciembre del 2018*. Terminal Terrestre de Tulcán, Administrador terminal terrestre de Tulcán.

- Von, F., Idrovo, A., Pilegg, J., y Gómez, C. (2018, 15 de marzo). *Generación de viajes: ciudadelas privadas de Vía a la Costa y Av. Narcisa de Jesús de la ciudad de Guayaquil, Ecuador*. Tesis de maestría publicada. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- Vozzi, L., y Acquaviva, L. (2011, 4 de noviembre). Modelización del Sistema de Transporte de Rosario. *Mecánica Computacional*, 2.A.
- Ztar, C. (2011, 10 de diciembre). Estadística General, Recolección de Datos Estadísticos. de Recuperado el 17 agosto 2017 <https://es.slideshare.net/ChrisZtar/recoleccin-de-datos-estadsticos>

## VII. ANEXOS

### Anexo 1: Encuesta de origen destino de la ruta Tulcán- Huaquillas

En el presente trabajo de investigación para cumplir con su objetivo general se levantaron 102 encuestas en las zonas de estudio siendo la ruta Tulcán-Huequillas. En las encuestas realizadas se tomó en consideración los principales factores, tales como: nacionalidad, motivos de viaje, horario, ingreso familiares e integrantes de la de familia. Y a su vez se realizó la encuesta en base a las tres cooperativas de transporte Tax Gacela, Micro Taxi San Cristóbal y Panamericana del cantón de Tulcán.

Tabla 20. Resultados de la encuesta origen destino Tulcán- Huaquillas 2018

<b>Factores</b>	<b>Variable</b>	<b>Tax Gacela</b>	<b>Micro Taxi San Cristóbal</b>	<b>Panamericana</b>	<b>Total Viajes</b>
<b>Nacionalidad</b>	Venezuela	48	25	15	88
	Colombia	4	4	2	10
	Ecuador	3	0	1	4
<b>Motivo de viajes</b>	Retorno al hogar	2	3	0	5
	Trabajo	48	18	15	81
	Estudio	1	0	0	1
	Negocio	0	0	1	1
	Compras	0	0	0	0
	Viaje por placer	4	8	2	14
<b>Horario</b>	6am a 12pm	11	8	3	22
	1pm a 5pm	8	3	3	14
	6pm a 5am	32	18	12	62
	Indiferente	4	0	0	4
<b>Ingresos familiares</b>	0 a 386	75	23	4	102
	386 a 800	0	0	0	0
	800a 1200	0	0	0	0
	1200 a más	0	0	0	0
<b>Integrantes de la familia</b>	De 0 a 2	5	5	1	11
	De 2 a 5	39	17	9	65
	De 5 a 8	9	6	3	18
	De 8 a 10	2	1	5	8

Fuente: Encuesta Origen-Destino-2018

Según los resultados obtenidos se puede dar a notar que las personas que realizan los viajes en las zonas de estudio prefieren realizarlas en la cooperativa Tax Gacela, se podría deducir que dicha preferencia se debe al precio del servicio y disponibilidad de horarios.

Con los resultados obtenidos de las encuestas se puede evidenciar que el 86% de las personas que realizan los viajes son de nacionalidad venezolana. Estos viajes realizándose los principalmente en la cooperativa de transporte Tax Gacela siendo el 54% de viajes realizados por los ciudadanos venezolanos en Ecuador en la cooperativa mencionada anteriormente. También se puede observar que solo el 3% de personas que realizan los viajes en esta ruta son de nacionalidad ecuatoriana. Se podría decir que el porcentaje elevado de las personas de nacionalidad venezolana que realizan estos viajes se debe a la alta entrada de migrantes al país por la frontera norte de Remachada. Siendo esta migración desde el año 2015 hasta la actualidad, el motivo de migración por parte de las personas venezolanas se debe a la inestabilidad política y crisis económica existente en este país por lo que se han visto empujados a buscar refugio o salir a países cercanos como Colombia, Perú, Ecuador y Brasil.

Los motivos por los que se realizan los viajes son principalmente por trabajo, con un porcentaje del 79% del total de personas encuestadas, seguida de viajes por placer con el 14%. Sin embargo, solo el 0.9% realizan el viaje por estudios o negocios. Las personas encuestadas que realizan sus viajes por motivos de trabajo prefieren hacerlo en la cooperativa Tax Gacela.

Se puede observar que el horario de viaje que más prefieren las personas encuestadas es de 6pm a 5am con un porcentaje del 61%. Seguido con un 22% de preferencia en el horario de 6am a 12pm. El 100% de personas encuestadas tienen un ingreso de entre \$0-\$386. Los acompañantes o integrantes de hogar de las personas que realizan estos viajes se encuentran entre 2 a 5 años de edad, pudiéndose evidenciar que representa un 64% de personas encuestadas. Seguido del 18% de integrantes de la familia de entre 5 a 8 años de edad.

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

**Autor: Jhoana Gabriela Iglesias Aguirre**

Fecha de recepción del abstract: 04 de febrero de 2020

Fecha de entrega del informe: 07 de febrero de 2020

El presente informe validará la traducción del texto presentado, del idioma español al inglés, si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción **no** está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de **9** por lo que se valida el presente trabajo.

Evaluador: Lic.   
**DOCENTE – CIDEN**





## Anexo 3 Autorización de Información del Terminal Terrestre de Tulcán



### SINDICATO DE CHOFERES "ECUADOR" DEL CARCHI

Dirección: Bolívar y Rocafuerte Telf.: 06 2980 361 - Apartado N° 69  
Email: sindichoferestulcan@hotmail.com - escuelaamdf@hotmail.com  
sindicatochoferestul@gmail.com - TULCAN - ECUADOR

Tulcán, 17 de enero del 2019

Señor

Msc. Jonathan Mora

Presente.

De mis consideraciones.

Con atento saludo,

Dando contestación a su oficio No. UPEC-LOG-2019-010-0 con fecha 15 de enero del 2019 en el que se nos solicita información de la ruta Tulcán Huaquillas desde el año 2010.

Me permito informarle que la única operadora con esta frecuencia es panamericana internacional, con un sola frecuencia todos los días, la afluencia de ciudadanos extranjeros hacia este destino empieza a inicio del año 2017 es en estas fechas en donde la ANT, RESUELVE OTRGAR DOS FRECUENCIA A las operadoras microtaxi san Cristóbal y Tax Gacela. El promedio de pasajeros diario desde el 2010 hasta inicios del 2017 es de 15 pasajeros. (Esta terminal no dispone de archivos de las fechas que menciono).

Información que comparto para los fines solicitados.

Atentamente

  
Carlos Vela R.

Administrador Terminal Terrestre-Tulcán







## SINDICATO DE CHOFERES "ECUADOR" DEL CARCHI

Dirección: Bolívar y Rocafuerte Telf.: 06 2980 361 - Apartado N° 69  
Email: sindichoferestulcan@hotmail.com - escuelaamdf@hotmail.com  
sidicatochoferestul@gmail.com - TULCAN - ECUADOR

Tulcán, 17 de enero del 2019

Señor

Msc. Jonathan Mora

Presente.

De mis consideraciones.

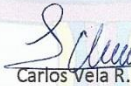
Con atento saludo,

Dando contestación a su oficio No. UPEC-LOG-2019-010-0 con fecha 15 de enero del 2019 en el que se nos solicita información de la ruta Tulcán Huaquillas desde el año 2010.

Me permito informarle que la única operadora con esta frecuencia es panamericana internacional, con un sola frecuencia todos los días, la afluencia de ciudadanos extranjeros hacia este destino empieza a inicio del año 2017 es en estas fechas en donde la ANT, RESUELVE OTRGAR DOS FRECUENCIA A las operadoras microtaxi san Cristóbal y Tax Gacela. El promedio de pasajeros diario desde el 2010 hasta inicios del 2017 es de 15 pasajeros. (Esta terminal no dispone de archivos de las fechas que menciono).

Información que comparto para los fines solicitados.

Atentamente

  
Carlos Vela R.

Administrador Terminal Terrestre-Tulcán





## Terminal Terrestre “Ecuador” de Tulcán

Oficio N.º TT-007-2020

Tulcán, 05 de febrero de 2020

**Asunto:** Contestación Oficio Nro. UPEC-LOG-2020-050-O.

Señor  
Msc. Jonathan Mora  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE  
**Presente.**

Por medio del presente reciba un atento y cordial saludo de parte de la Administración del Terminal Terrestre de la ciudad de Tulcán, aspirando que las actividades que usted realiza tengan el mayor de los éxitos en beneficio de la ciudadanía.

Por medio del presente doy contestación al oficio enviado con fecha 03 de febrero del presente mes a las instalaciones del Terminal Terrestre Ecuador de la Ciudad de Tulcán, en el que se autoriza a la señorita Johana Gabriela Iglesias Aguirre con C.I. 0401851316, a que revise toda la información que ella considere pertinente en lo relacionado a demanda de pasajeros en el corredor Tulcán – Huaquillas que es cubierto por las operadoras San Cristóbal, Tax Gacela y Panamericana Internacional.

La señorita Johana Gabriela Iglesias Aguirre con C.I. 0401851316 puede hacer uso de la información como ella creyere conveniente para su proceso de educación.

Con los sentimientos de la más alta consideración y estima de usted muy atentamente.

**Carlos Andres Lafuente González.**  
Administrador Terminal Terrestre Ciudad de Tulcán



CALG

Dir: Bolívar y Juan Ramón Arellano,  
Telf.: 062 985647 - Tulcán - Ecuador