

“Utilización De Un Modelo Matemático-Estadístico Para Valorar Líneas De Transporte”

Fabian Patricio Londo Yachambay¹, Cesar Alfredo Villa Maura², Carlos Enrique Novillo Yaguarshungo³, José Luis Llamuca Llamuca⁴

¹(Escuela Superior Politécnica de Chimborazo), flondo@esPOCH.edu.ec

²(Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, cvilla@esPOCH.edu.ec

³(Universidad Estatal de Bolívar), cnovillo@ueB.edu.ec

⁴(Escuela Superior Politécnica de Chimborazo)

Introducción

El crecimiento poblacional se incrementa día tras día de tal forma que ha tomado características exponenciales y que actualmente experimentan todos los países y ciudades del mundo.

Ante un crecimiento demográfico exuberante, existe una mayor movilidad de personas, lo cual desemboca en que también exista en incremento sustancial del transporte, sea este público o privado.

Es concluyente que el servicio de transporte público es el medio por el cual, gran parte de la población se desplaza a realizar sus diferentes actividades como es: ir a trabajar, a estudiar, a comprar, a vender entre otras actividades, es decir que acceder y movernos por una ciudad debe ser garantizado para que sea compatible con un nivel de vida adecuado para todo ciudadano que utilice el transporte público.

Indudablemente, el transporte público en el Ecuador se ha constituido en una parte básica para el desarrollo de las diferentes ciudades y para la descentralización de las actividades en las principales urbes del país. El transporte que se ha modernizado y se ha tecnificado, debe garantizar el traslado oportuno de cada uno de sus usuarios desde el punto de partida hacia su lugar de origen.

El estudio de la movilidad es de gran interés de los investigadores en distintas áreas, esto a causa de la espacialidad de los resultados de cada persona, motivan a conocer las diferentes causas o factores que intervienen en la salida de una persona, pues cada uno tiene un lugar específico y la ruta que desea seguir hasta llegar a punto de destino (Orellana, 2016).

Cada persona en diferentes ciudades tiene un objetivo al salir de su casa ya se trabajó, ocio, amigos, diversión, etc. Este libre albedrío es de gran interés para diferentes investigadores pues las decisiones de movilidad son causa de factores que intervienen, esto motiva a conocer las causas de tomar un transporte, a pie, bicicleta, etc.

La movilidad en zonas urbanas es necesario y queda descrita de tal manera que identifica claramente su influencia en la calidad de vida, pues se desplaza personas y bienes, esta demanda crece en ciudades que están en vías de desarrollo (Romero & Lugo, 2018).

Las partes urbanas siempre exigen movilidad dependiendo de la situación además existen normas que deben ser cumplidas por cada una de las personas y principalmente de las compañías que brindan el servicio de transporte urbano, mientras haya más movilidad tendrá efectos en el aspecto económico, social y ambiental.

El análisis y evaluación de la calidad del servicio de transporte urbano es compleja pero necesaria, en la práctica emplean valoraciones que se basan en la medición de factores de acuerdo al desempeño del sistema de transporte, teniendo en cuenta que las personas o usuarios son los actores principales (Sánchez & Romero, 2010).

Las personas o usuarios del transporte urbano son importantes en el estudio de la calidad de este servicio pues son los principales actores que interactúan día a día con este medio, sin embargo, es necesario investigar los factores principales que determinen la eficiencia y calidad de cada uno.

ESTADO DEL ARTE

El acelerado crecimiento poblacional genera necesidades básicas a ser cubiertas por quienes dirigen los pueblos, los sistemas de urbanización que se originan en función de los requerimientos de los habitantes de una ciudad trae como consecuencia la necesidad de movilidad (José & Gustavo, 2019).

Este crecimiento afecta la urbanización de cualquier ciudad, debido a que las rutas de servicio de transporte urbano deben ser analizadas cada cierto tiempo, esto con el objetivo de identificar nuevas rutas de transporte que cubra la mayor parte de la urbe.

Una de las opciones más comunes para este tipo de estudio son los modelos matemáticos, estas dependerán del tipo de variable ya sea cuantitativa, cualitativa o ambas, pues generar un modelo que represente de manera óptima, la variable en estudio (Padilla, Llamuca, Calderón, & Villamarín, 2019).

La calidad del servicio puede ser interpretada mediante un modelo de regresión ya sea con respuesta numérica o

categorica, sin embargo, no todas estas variables aportan de manera significativa al modelo, estas dependerán del encuestado, esto es porque cada uno tendrá una perspectiva diferente de cada una de estas.

Según Padilla, Llamuca, Calderón y Villamarín (2019) realizan un estudio de la valoración del transporte urbano en la ciudad de Riobamba, concluyendo la deficiencia del servicio, donde concluyen que la calidad del servicio es pésima, no cubren todas las zonas urbanas, tiempo de espera de más de 10 minutos, además, recomiendan dar capacitaciones acerca del buen trato y la convivencia entre choferes y usuarios.

El análisis de regresión múltiple se enfoca para variables cualitativas y cuantitativas, esto para facilitar el ajuste del modelo y sus respectivas predicciones, los modelos regresión logística binaria y multinomial trabajan con variables de respuesta categoría de dos o más categorías respectivamente.

La caracterización de la valoración del transporte urbano es de respuesta categórica Politémica, con el fin de interpretar de manera óptima los resultados obtenidos se cuantifica la calidad de ajuste mediante el pseudo R^2 de Mac-Fadden, medida semejante al coeficiente de determinación utilizada para variables cuantitativas y de la misma manera representa la calidad del ajuste obtenido con el modelo ajustado (Pando & San Martín, 2004).

La percepción de los usuarios ante el servicio de transporte urbano es muy importante, pues la convivencia entre pasajeros puede verse afectado por distintos factores y una de ellas es el acoso a las mujeres, agresiones, robos, aglomeración y entre otros, cada una de estas perjudican la valoración del transporte urbano.

Buscar las posibles soluciones ante problemas causados por el chofer y

pasajeros o entre pasajeros es una de las prioridades en distintas ciudades, uno de los ejemplos es la me México donde implementan un transporte solo para mujeres, y la percepción de las féminas es de carácter principal pues comentan que no se cumple con las disposiciones y que aún pueden verse hombres en los asientos lo cual las trae inseguridad y a la vez molestia (Romero, Sánchez, & Iara, 2016).

Uno de los objetivos del transporte urbano debe ser la seguridad y el bienestar de los usuarios pues de esta manera brindan un servicio excelente y de calidad, ya que esta valoración viene dada por la satisfacción de los usuarios (Llanos, Llanos, & Molina, 2013).

Llegar a la satisfacción entre oferta y demanda se logrará mediante la convivencia sana entre estos dos grandes grupos, otra de las partes más importantes es la adecuación del transporte, para que los usuarios viajen cómodos a su destino, si esto no se cumple entonces el pasajero estará insatisfecho.

Por naturaleza el ser humano necesita transportarse de un lugar a otro, esto resulta complicado en ciudades extensa y con recorridos de larga distancia, esto dependiendo de las actividades que desee realizar la persona, para ello busca optimizar su economía y tiempo (Delgado, Prado, & Ochoa, s.f).

Tipo de Investigación

Valores faltantes por variable

Número de datos faltantes por Variable	
VAL_TRANSPORTE	INCONVENIENTES_AGLOMERACION
0	1
TIEMPO_ORIG_DESTINO	TRATO_POR_CONDUCTOR
0	1
KIT_SEGURIDAD	PORQUE_UTI_t.u
2	2

Investigación Descriptiva

La investigación será descriptiva porque se analizará de forma detallada la percepción de los usuarios del transporte público, se fundamentará principalmente en el análisis de variables categóricas.

Investigación Explicativa

El trabajo de investigación es explicativo, pues se desarrollará un modelo que explique la valoración del transporte público por medio de una muestra representativa de los usuarios, además servirá de base, para estudios a futuro.

Investigación Correlacional

La investigación será correlacional porque busca medir el grado de relación entre la calidad del servicio de transporte urbano con las variables explicativas recolectadas,

RESULTADOS

Una vez realizadas la encuesta se procede a realizar la tabulación respectiva de toda la información en la hoja electrónica Excel, seguidamente se importa al software estadístico Rstudio donde se analiza toda la información extraída empezando por los datos faltantes o datos vacíos.

`colSums(is.na(calidad)) # Indica el número de NAs por cada variable`

Se observa que la información recolectada no posee un gran número de faltantes, por tanto, se puede realizar una imputación de datos mediante la función `centralImputation` de R la cual reemplaza la información faltante

según el tipo de variable: si es cuantitativa reemplaza por la mediana y si es cualitativa se reemplaza por la moda, de la siguiente manera.

- **Valoración de transporte**

Frecuencias de la variable Valoración de transporte

Categoría	BUENA	INSUFICIENTE	MALA
Frecuencia	172	113	110
Proporción	0.435	0.286	0.278

Indica las frecuencias correspondientes a la valoración de transporte, donde el 172 de los encuestados califican el servicio del transporte público como buena, el 113 califica como insuficiente y 110 califica como mala, esto equivale al 43,5%, 28,6% y 27,8% respectivamente. A pesar de contar con una mayor proporción de

usuarios que están conformes con el servicio, no es prueba suficiente de que la ciudadanía también tienen el mismo pensamiento pues al juntarse las proporciones de insuficiente y mala, se tiene más del 50% que esta inconformes con el servicio de transporte.

- **Inconvenientes de aglomeración**

Categoría	CASI NUNC A	CASI SIEMP RE	ESPORÁDICAMENTE NTE	NUNC A	SIEMP RE
Frecuencia	67	19	82	217	10
Proporción	0.170	0.048	0.208	0.549	0.025

- Indica las frecuencias y proporciones de inconvenientes de aglomeración que presenten los usuarios al momento de utilizar el servicio, según el análisis 217 personas respondieron que nunca hay aglomeración frente a 10 que

tuvieron este problema, del mismo modo 67 dijeron casi nunca 19 casi siempre y 82 esporádicamente, esto indica que el transporte urbano en la ciudad opera con normalidad y sin mucha aglomeración.

Tiempo de origen a destino

Frecuencias de la variable Tiempo de origen a destino

Categoría	5 MIN	10 MIN	15 MIN	20 MIN O MAS
Frecuencia	16	56	96	227
Proporción	0.041	0.142	0.243	0.575

Interpretación: La tabla 4-5 muestra las frecuencias de los tiempos de viajes aproximados que realizan cada uno de los usuarios, de los cuales 16 personas utilizan por 5 minutos, 56 por 10 minutos, 96 por 15 minutos y 227 por 20 minutos

o más. La mayor parte de los usuarios deben trasladarse con viajes que duran más de 20 según las necesidades y quehaceres de los pasajeros que obligan a transportarse distancias largas dentro de la urbe.

Razón de utilizar el transporte público

Categoría	BAJO COSTO	COMODIDAD	RAPIDEZ	SEGURIDAD
Frecuencia	328	24	27	16
Proporción	0.830	0.061	0.068	0.041

Muestra las frecuencias de la razón de uso del servicio de transporte urbano, donde 328 personas respondieron que utilizan transporte urbano por bajo costo, 21 por la comodidad, 27 por rapidez y 16 por seguridad. El hecho de uso de transporte muestra la economía baja

o que el pasajero piensa en su bolsillo y la de su hogar, por otra parte, se notó la inseguridad, lentitud e incomodidad que deben soportar día a día, personas que optan por este tipo de servicio.

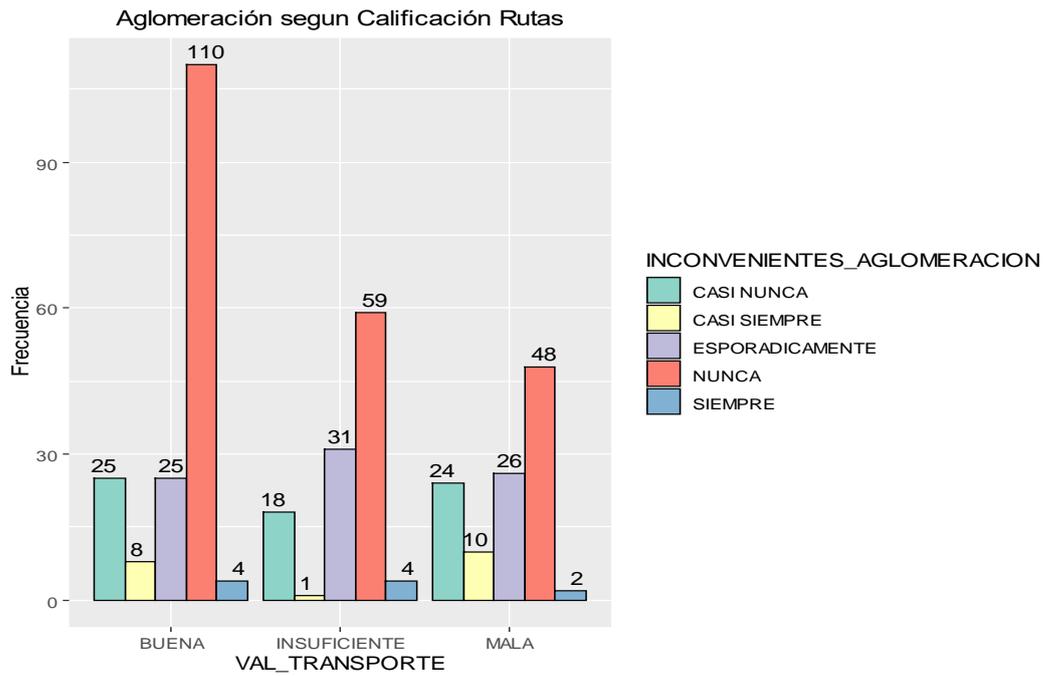
Trato por conductor

Categoría	AGRESIVO	AMABLE	INDIFERENTE
Frecuencia	59	130	206
Proporción	0.149	0.329	0.522

Interpretación: La tabla 4-7 indican las frecuencias de los usuarios frente al trato recibido de por el conductor, de los cuales 59 recibieron un trato agresivo, 139 tratados con amabilidad y 206 de manera indiferente. Los conductores tienden a tener un mal comportamiento con los usuarios del

transporte urbano, pues la mayoría de personas reciben tratos indiferentes o agresivos, cuando deben tener respeto de manera mutua entre pasajeros y conductores.

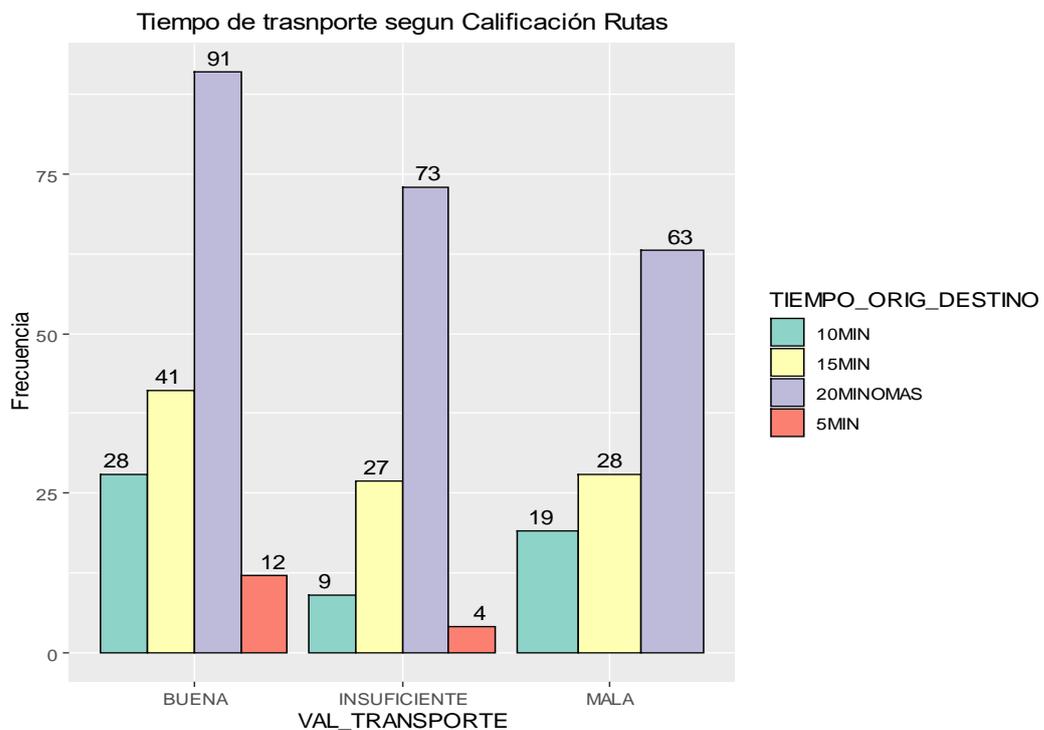
Inconvenientes de aglomeración según la valoración de transporte



Los encuestados 110 calificaron como buena cuando la frecuencia de aglomeración no se presenta, cuando su frecuencia se ve reducido la valoración del transporte cambia a insuficiente y mala; la categoría casi nunca y esporádicamente no tienen una gran diferencia entre sus frecuencias; 4

encuestados que presentan inconvenientes de aglomeración siempre califican como buena e insuficiente y solo 2 como mala.

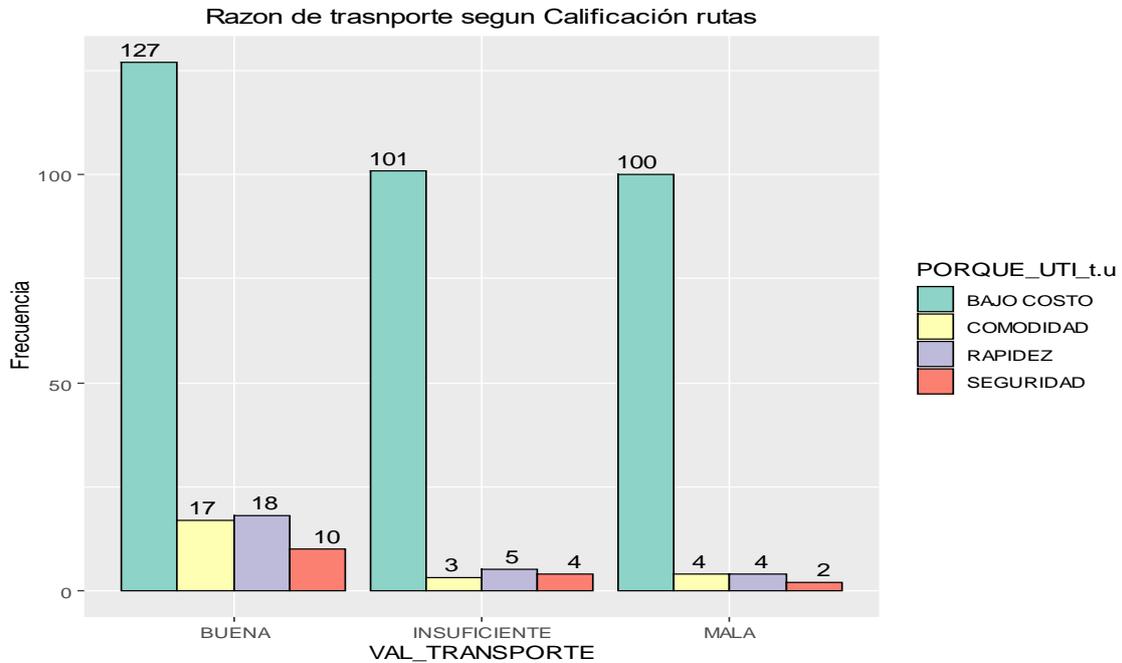
Tiempo de transporte según la valoración de transporte



Si el usuario tarda 5 min en llegar a su destino valora como buena o insuficiente pero no mala, 91 pasajeros que tardan 20 min dentro del servicio dijeron que es bueno, 73 como insuficiente y 63 como mala, estas presentan las más altas en tras tres categorías, las personas que se transportan

por 10 min y 15 min califican como buena, insuficiente en menor frecuencia, en este sentido mientras más tiempo pase en el servicio más acertada será su valoración.

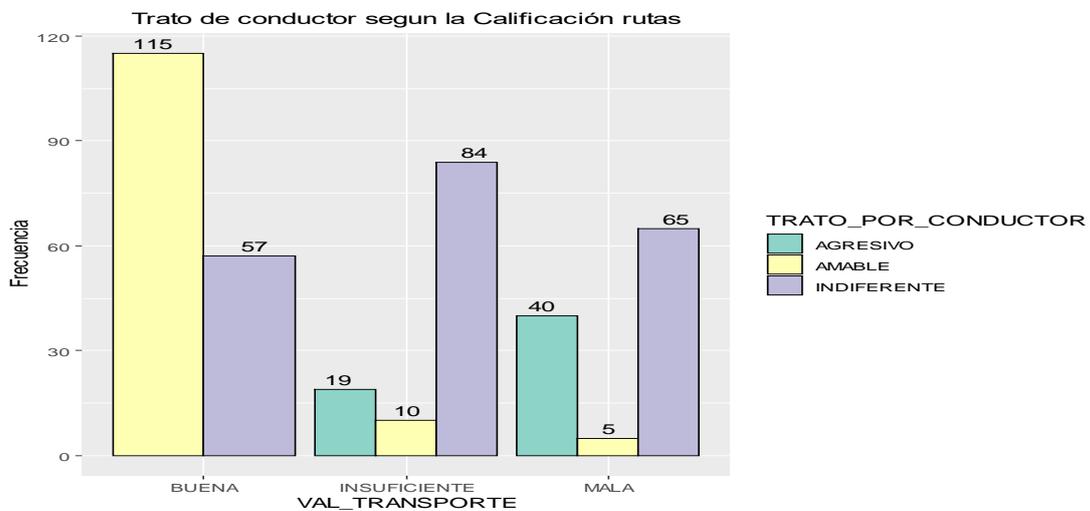
Razón de utilizar transporte según valoración de transporte



Sin importar que el transporte sea buena, insuficiente o mala las personas tienden a utiliza el trasporte público por bajo costo con mayor frecuencia, caso contrario a la comodidad, rapidez y seguridad, esta última tiene una menor frecuencia en la calificación

mala, esto puede ser porque no se siente seguro de viajar en trasporte urbano.

Trato del conductor según la valoración de transporte



Según el gráfico se observa que el trato del conductor incide en la calificación de las rutas; si el trato es agresivo con mayor frecuencia puede ser insuficiente o mala, caso contrario a que tenga una frecuencia menor de trato agresivo la valoración es buena, por otra parte, si el trato es amable tiene una valoración buena.

1.1.1 Contraste de independencia Chi-cuadrado

Planteamiento de hipótesis

H_0 : Las variables son independientes

H_1 : Las variables son dependientes

Nivel de significancia de $\alpha = 0,05$

Estadístico de prueba

$$\chi_{obs}^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

$$e_{ij} = \frac{\text{total filas} * \text{Total columna}}{\text{total}}$$

Decisión

Si valor $p < \alpha$ se rechaza H_0

Aplicación de la prueba en R

La siguiente función realiza la prueba de independencia Chi-cuadrado por medio de variables pareadas, la variable dependiente debe estar en la primera columna de la base de datos.

```
indep.test <- function(x){
  p_val <- NULL
  for (i in 1:ncol(x)) {
    if(min(table(t(x[,1]), t(x[,i]))) < 5){
      ft <- fisher.test((x[[1]]), (x[[i]]), simulate.
p.value=TRUE, B=2e3)
      p_val <- rbind(p_val, ft$p.value)
    }
    if(min(table(t(x[,1]), t(x[,i]))) >= 5){
      ct <- chisq.test(x[[1]], x[[i]])
      p_val <- rbind(p_val, ct$p.value)
    }
  }
  library(dplyr)
  return(as_tibble(p_val))
}
indep.test(calidad) %>% mutate("Pval < alpha" = V1 < 0.05) %>% mutate("Decision" = if(V1<0.05) "Rechazo la hipótesis nula")
```

Tabla Error! No text of specified style in document.-1: Test Chi-cuadrado de independencia

Variable	P valor	$p < \alpha$	Decisión
VAL_TRANSPORTE	0.000500	TRUE	Rechazo la hipótesis nula
INCONVENIENTES_AGLOMERACION	0.00400	TRUE	Rechazo la hipótesis nula
TIEMPO_ORIG_DESTINO	0.0175	TRUE	Rechazo la hipótesis nula
TRATO_POR_CONDUCTOR	0.0005	TRUE	Rechazo la hipótesis nula

KIT_SEGURIDAD	0.000090 1	TRUE	Rechazo la hipótesis nula
PORQUE_UTI_t.u	0.00350	TRUE	Rechazo la hipótesis nula

Indica la prueba de independencia y cabe recalcar que la primera fila representa la prueba de dependencia de la variable dependiente consigo misma, y las siguientes con las demás variables, en este caso se observa que para todas las variables se rechaza la hipótesis nula, por tanto, se concluye que las variable Calificación de rutas depende las demás variables: Inconvenientes de aglomeración, Trato por conductor, Tiempo de origen destino, Kit de seguridad, Razón de Utilizar el Transporte, por tanto se elabora un modelo empezando con cada una de estas variables. Si una de las variables no se rechaza la hipótesis nula significa que hay independencia entre las variables en estudio.

1.1.2 Análisis de modelo de predicción

Para buscar un modelo de predicción se la realiza de acuerdo al tipo de variable, en este caso la variable respuesta es de tipo cualitativo ordinal (valoración de transporte), esto porque la calificación del servicio se puede dar un orden jerárquico (mala, insuficiente, buena y muy buena)

De acuerdo a la bibliografía según el tipo de variable se puede aplicar un modelo Logit multinomial o modelo Logit Ordinal. Para el siguiente estudio se realizará el modelo Logit multinomial y ordinal.

Las variables explicativas serán transformadas a variables Dummy, esto será una nueva variable de acuerdo a cada categoría con respuestas de 1 y 0.

```

calidad_dummy <- calidad %>%
cbind(model.matrix(~INCONVENIENTE
S_AGLOMERACION -1, data = calidad))
%>%
cbind(model.matrix(~TRATO_POR_CON
DUCTOR -1, data = calidad)) %>%
mutate(KIT_SEGURIDAD =
ifelse(KIT_SEGURIDAD == "SI", 1, 0))
%>%
cbind(model.matrix(~TIEMPO_ORIG_D
ESTINO -1, data = calidad)) %>%
cbind(model.matrix(~PORQUE_UTI_t.u -
1, data = calidad))
    
```

Una vez transformada a variables dummy se tiene un total de 18 variables nuevas.

Variables dummy según categorías de cada variable

VARIABLES DUMMY	Valor
INCONVENIENTES_	num [1:395] 0 0 0 1 0 0 0 0 0 ...
AGLOMERACIONCASI NUNCA	
INCONVENIENTES_	num [1:395] 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 ...
AGLOMERACIONCASI SIEMPRE	
INCONVENIENTES_	num [1:395] 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1 ...
AGLOMERACIONESPORADICAMENTE	
INCONVENIENTES_AGLOMERACIONNUNCA	num [1:395] 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 ...
INCONVENIENTES_	num [1:395] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
AGLOMERACIONSIEMPRE	

TIEMPO_ORIG_DESTINO10 MIN	num [1:395] 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 ...
TIEMPO_ORIG_DESTINO15 MIN	num [1:395] 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 ...
TIEMPO_ORIG_DESTINO20 MIN O MAS	num [1:395] 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 ...
TIEMPO_ORIG_DESTINO5 MIN	num [1:395] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
TRATO_POR_CONDUCTORAGRESIVO	num [1:395] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
TRATO_POR_CONDUCTORAMABLE	num [1:395] 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 ...
TRATO_POR_CONDUCTORINDIFERENTE	num [1:395] 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 ...
KIT_SEGURIDAD	num [1:395] 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 ...
PORQUE_UTI_t.uBAJO COSTO	num [1:395] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
PORQUE_UTI_t.uCOMODIDAD	num [1:395] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
PORQUE_UTI_t.uRAPIDEZ	num [1:395] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
PORQUE_UTI_t.uSEGURIDAD	num [1:395] 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...

Muestra la variable respecto a cada categoría, donde se crean nuevas variables que tiene como respuesta 1 y cero, realizado con el fin de analizar y ajustar con todas estas nuevas variables dummy un modelo predictivo que ayude a explicar la percepción de los usuarios ante el servicio de transporte urbano. El 1 y cero esto indica el cumplimiento o no se cumpla respectivamente.

Conclusiones

La valoración del transporte urbano fueron explicadas de mejor manera por: el trato por conductor agresivo, amable e indiferente; el tiempo que dura un pasajero en el servicio de 20 minutos o más y la razón de uso del transporte urbano, ayudaron a una clasificación correcta del 62,03%. El modelo fue valorado mediante un R^2 de McFadden 0.2665, lo cual es considerado como un modelo aceptable esto se corrobora con el R^2 de Cox-Shell y Nagelkerke de 0.4365 y 0.4939 respectivamente.

Al realizar estudios breves respecto al transporte público puede caerse en usar métodos poco apropiados. Para realizar un “Análisis de Componentes Principales” se recomienda realizar previamente una prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), dado que cualquier software le va a permitir realizar el

ACP pero me puede dar resultar nefastos si no existe una relación alta entre las variables.

Uno de los aspectos importantes que se consider para la valoración del transporte público de pasajeros fue utilizar el análisis de correspondencia, el cual nos indicó que muchos de las líneas de transporte circulan por vías en estado regular y malo, de la misma forma las señalizaciones viales y de parada no existen en algunos tramos.

En la investigación se realizó el levantamiento de información enfocado en tres aspectos importantes dentro del transporte público de pasajeros como son infraestructura, ascenso y descenso de pasajeros y calidad del servicio, está estructurada en una base de treinta y seis mil datos que puedes servir para otro tipo de investigaciones e incluso otros modelos

1.2 BIBLIOGRAFÍA

- 1 Brahmaiah, B., Prasad, A., & Srinivas, K. (2017). A Performance Analysis Of Modelling Route Choice Behavior On Urban Bus. *International Journal of Advanced Information Science and Technology*, Vol. 6(N° 1), 1-10. doi:10.15693/ijaist/2017.v6i1.1-10
- 2 Chowdhury, S., & Van Wee, B. (2020).

- Examining women's perception of safety during waiting times at public transport terminals. *Transport Policy*, 94, 102-108. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.05.009>
- 3 Delgado, H., Prado, V., & Ochoa, J. (s.f). ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSPORTE URBANO EN CD. GUZMAN, JALISCO (DESDE LA PERCEPCION DEL USUARIO). (U. d. Guadalajara, Ed.) Investigación de Ciencias Administrativas. Obtenido de http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/01_04_Calidad_del_Servicio.pdf
 - 4 Delgado, M., Gómez, A., & De Esteban, J. (2019). The social perception of urban transport in the city of Madrid: the application of the Servicescape Model to the bus and underground services. *Springer* Link(37). doi:<https://doi.org/10.1186/s12544-019-0373-5>
 - 5 Duarte, A., Mendoza, Y., Arévalo, A., & Guerrero, T. (2015). MODELACIÓN DE LA ELECCIÓN MODAL EN TRANSPORTE PÚBLICO URBANO A PARTIR DE LA INTRODUCCIÓN DE UN NUEVO MODO. *Revista Colombia de Tecnologías de Avanzada*, Vol. 1(N° 25). doi:<https://doi.org/10.24054/16927257.v25.n25.2015.2369>
 - 6 Fajardo, C., & Gómez, A. (2015). Análisis de la elección modal de transporte público y privado en la ciudad de Popayán. *Territorios*.
 - 7 Garcia, P. (2005). Una aproximación microeconómica a los determinantes de la elección del modo de transporte. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*. doi:2074-4706
 - 8 José, L., & Gustavo, A. (2019). Evaluación de la calidad del servicio de transporte urbano en bus de la ciudad de Ambato. *Visionario Digital*, Vol. 3 (N° 2), 26-46. Recuperado el 17 de 11 de 2020, de <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v3i2.392>
 - 9 Llanos, Y., Llanos, D., & Molina, I. (2013). PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSPORTE URBANO EN LA CIUDAD DE FLORENCIA. *evista Estrategia Organizacional*. Recuperado el 17 de 11 de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/319149778_PERCEPCION_DE_LA_CALIDAD_DEL_SERVICIO_DE_TRANSPORTE_URBANO_EN_LA_CIU_DAD_DE_FLORENCIA/fulltext/5994fc7aa6fdccaded2109e1/PERCEPCION-DE-LA-CALIDAD-DEL-SERVICIO-DE-TRANSPORTE-URBANO-EN-LA-CIUDAD-DE-FLORENCIA.
 - 10 Orellana, D. (2016). Métodos para el análisis de patrones de movilidad no motorizada. Universidad de Cuenca. Recuperado el 16 de 11 de 2020, de <https://lactalab.ucuenca.edu.ec/wp-content/uploads/2018/02/Orellana-Metodos-movilidad-no-motorizada-2016.pdf>
 - 11 Padilla, M., Llamuca, J., Calderón, P., & Villamarin, J. (2019). Modelos matemáticos y la calidad del servicio aplicados al transporte urbano en Riobamba. *CIENCIA DIGITAL*, Vol. 3(2.2), 146-160. Recuperado el 17 de 11 de 2020, de <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/466>
 - 12 Pando, V., & San Martin, R. (2004). *Regresion Logistica Multinomial*. doi:1575-2410
 - 13 Roche, I., Rundmo, T., Foss, J., & Moe, D. (2013). Transport mode preferences, risk perception and worry in a Norwegian urban population. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 698-704. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.06.020>
 - 14 Rodríguez , L., Chacón, E., & Orozco,

- E. (2018). Percepción de la calidad del servicio en el sistema de transporte unificado (STU) de Santa Marta, Colombia. *Revista Espacios*, Vol. 39(N° 49), 35-49. Recuperado el 16 de 11 de 2020, de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n47/a18v39n47p35.pdf>
- 15 Romero, G., & Lugo, D. (2018). El estado del arte de la movilidad del transporte en la vida urbana en ciudades latinoamericanas. *Revista transporte y territorio*, 133-157. doi:1852-7175
- 16 Romero, J., Sánchez, N., & lara, E. (2016). Percepción de la satisfacción del servicio en el transporte público solo para mujeres. *Revista Transporte y Territorio*, 164-182. doi:1852-7175
- 17 Sánchez, O., & Romero, j. (2010). Factores de calidad del servicio en el transporte público de pasajeros: estudio de caso de la ciudad de Toluca, México. *SciCIELO*. doi:1405-8421
- 18 Vega, O., Rivera, H., & Malaver, N. (2017). Contrastación entre expectativas y percepción de la calidad de servicio del sistema de transporte público de autobuses en Bogotá. *Revista Espacios*, Vol. 38(N° 43). Recuperado el 16 de 11 de 2020, de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n43/17384303.html>