



UNIVERSIDAD
DE LIMA

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESTADÍSTICA APLICADA – SECCIÓN 520
2024 – 1

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Entrega de pedidos de “Supermercados Lima”

En los últimos años, y principalmente durante la crisis del Covid-19, el despacho de pedidos a domicilio se ha incrementado significativamente. Diversos rubros de empresas (restaurantes, farmacias, cafeterías, supermercados, entre otros) han venido incorporado este tipo de servicio para aprovechar al máximo la captura de clientes.

“Supermercados Lima” es una tienda que pone a disposición de sus clientes todo tipo de abarrotes y productos para el hogar a través de su medio físico y virtual. La empresa planea realizar cambios en su proceso de entrega de pedidos a domicilio con el fin de optimizar los tiempos de entrega y de este modo incrementar la satisfacción de sus clientes. Por consiguiente, la gerencia de “Supermercados Lima” solicita al área analítica y logística trabajar juntos para realizar el análisis correspondiente.

Los datos de una muestra aleatoria de 500 pedidos realizados de manera digital en lo que va del año y que fueron entregados a domicilio se encuentran en el archivo “**MuestraGrupo#.xlsx**” compartido en el aula virtual y contiene las siguientes variables:

- **Tiempo:** Tiempo de traslado del pedido desde que salió del supermercado, en minutos.
- **Preparacion:** Tiempo de preparación del pedido para su traslado, en minutos.
- **CostoTraslado:** Costo por el envío del pedido a domicilio, en soles.
- **Productos:** Cantidad de productos que tiene el pedido.
- **ZonaDestino:** Zona del distrito de destino del pedido (Centro, Norte).
- **HoraEntrega:** Momento del día de entrega del pedido (Mañana, Tarde, Noche).
- **EdadRepartidor:** Edad, en años, de la persona asignada para la entrega del pedido.
- **ExperienciaRepartidor:** Años con los que cuenta el repartidor haciendo este trabajo con el supermercado.
- **Contacto:** El repartidor solicitó al cliente envío de ubicación por Whatsapp (Si, No).

Por otro lado, el gerente del área de ventas considera que el tiempo de traslado del pedido es elevado si es mayor a 45 minutos, y es razonable en caso contrario. Por esta razón, asigna

a su Analista Senior encontrar un modelo que permita estimar si el tiempo de distribución será elevado o razonable en función de las características disponibles del pedido.

Analizar el conjunto de datos correspondiente a su grupo en dos partes:

1. Realizar un análisis de regresión lineal considerando como variable respuesta a la variable **Tiempo** y como covariables a las demás variables.
2. Realizar un análisis de regresión logística considerando como variable respuesta a la variable **Tiempo categorizada** según lo indicado y como covariables a las demás variables.
 - Se puede usar la función “*ifelse*” para categorizar el Tiempo:
`datos$CategoriaTiempo <- ifelse(datos$Tiempo>45,1,0)`
 - Donde: 1 indica tiempo de traslado elevado y 0 indica tiempo de traslado razonable.

Pautas de análisis

1. Regresión lineal

- El objetivo es encontrar un modelo lineal que estime el tiempo de entrega del pedido en función de las características que se tienen del pedido.
- Evaluar si todas las variables disponibles ayudan a predecir el tiempo de entrega del pedido o solo un subconjunto de ellas.
 - Aplicar alguna técnica vista en clase para la selección de variables.
 - Asegurarse de que las variables cualitativas sean modeladas como tal.
- Si se tiene varios modelos lineales, elegir uno de ellos utilizando el coeficiente apropiado.
- Estimar los efectos individuales de algunas variables importantes.
 - Por ejemplo, si el tiempo de preparación del pedido es un factor que influye en el tiempo de entrega, entonces en cuánto aumenta o disminuye en promedio el tiempo de traslado manteniendo constantes las demás variables.
 - Por ejemplo, si la zona de destino del pedido es un factor que influye en el tiempo de entrega, entonces cuánto más o menos en promedio es el tiempo de traslado comparando las categorías y manteniendo constantes las demás variables.
- Utilizar una variedad de técnicas desarrolladas en clase para justificar los supuestos del modelo. ¿Qué se podría hacer si no se cumple un supuesto?
- Usar el modelo estimado para predecir el tiempo de traslado de un futuro pedido.
- El modelo de regresión lineal estimado podría mejorar, es decir, que el modelo explique mejor la variabilidad existente en la variable respuesta. ¿Qué se podría sugerir realizar?

2. Regresión logística

- El objetivo es encontrar un modelo logístico que estime el tiempo elevado de entrega del pedido en función de las características que se tienen del pedido.
- Evaluar si todas las variables disponibles ayudan a predecir el elevado tiempo de entrega del pedido o solo un subconjunto de ellas.
- Estimar los efectos individuales de algunas variables importantes.
 - Por ejemplo, si la edad del repartidor es un factor que influye en el elevado tiempo de entrega, entonces en cuánto aumenta o disminuye el odds a favor de que el tiempo de entrega sea elevado si la edad del repartidor aumenta en 5 años.
 - Por ejemplo, si realizar contacto con el cliente es un factor que influye en el elevado tiempo de entrega, entonces en cuánto aumenta o disminuye el odds a favor de que el tiempo de traslado sea elevado.
- Emplear el modelo logístico para estimar la probabilidad de que el tiempo de entrega de un futuro pedido sea elevada.