



Probabilidad y Estadística - 2023

TRABAJO PRÁCTICO FINAL

CASO NRO. 1: VIAJES EN BICI DESDE LA FCEIA

INDICACIONES:

- Este trabajo práctico (TP) se puede resolver en forma individual o grupal (no más de 4 participantes), de acuerdo a lo informado previamente a las docentes.
- La resolución del presente TP se debe entregar el día miércoles 14/06 (presencial) en forma escrita, con una copia por grupo, con un encabezado o carátula que indique el número de caso y el nombre de quienes integran el grupo.
- Además de la presentación por escrito, se realizará una defensa oral de la resolución presentada. Las docentes definirán qué estudiante contará cada etapa del análisis y realizarán preguntas a fin de evaluar el trabajo realizado y la participación de cada integrante del grupo.
- La evaluación se realizará en forma separada para las partes I y II, considerando que se evalúan los temas correspondientes a dos TPs diferentes.
- Se informará si el trabajo se considera completamente aprobado o se necesitan mejoras. En ese último caso, las mismas deberán ser presentadas individualmente al momento de rendir el examen final globalizador.
- Se tendrá en cuenta en la evaluación la adecuada presentación de resultados, la definición de todos los elementos involucrados y su interpretación práctica. Se debe considerar que la resolución es elaborada para personas interesadas en los resultados y no para quienes dictamos esta materia.
- Dado que los conjuntos de datos para cada caso contienen una gran cantidad de datos, se sugiere fuertemente el uso de RStudio, mediante la adaptación de los códigos trabajados en clases.

EL SISTEMA TU BICI, MI BICI:

El sistema “Mi bici, tu bici” es una red de transporte público basada en el alquiler de bicicletas que funciona en la ciudad de Rosario [desde 2015](#), cuando se instalaron las dos primeras estaciones. Al ser automatizado, funciona los 365 días del año, las 24 horas. Usuarios y usuarias pueden extraer la bicicleta de la estación, usarla para realizar un viaje y devolverla en la terminal más cercana de su destino, siempre que posea una suscripción al sistema.

El uso del sistema cuenta con un [reglamento](#) que debe ser aceptado por quienes se suscriban para hacer uso del mismo. Entre las pautas que contiene dicho reglamento, se menciona que las bicicletas deben ser devueltas a una estación en un periodo no mayor a una hora desde que fueron retiradas. En caso de exceder ese límite, se cobrará una tarifa extra por el tiempo adicional. Además, se recalca que retirar una bicicleta por más de cuatro horas incurre en una infracción que será sancionada como tal.

LOS DATOS:

A través del monitoreo del sistema, se registra información de cada viaje que se realiza con las bicicletas que lo componen. Dichos datos son de [acceso abierto](#), lo que permite su análisis por quien lo desee. Los últimos datos disponibles corresponden a todos los viajes realizados en el año 2021.

Para este trabajo práctico, se consideraron todos los viajes con duración de entre un minuto y cuatro horas realizados desde la estación “Fac. de Ingeniería”, ubicada en Pellegrini y Ayacucho. De ellos, se seleccionó una muestra aleatoria de 1000 viajes para su análisis. Sobre dichos viajes, se registraron las siguientes variables:

- **Destino:** Indica la estación donde fue anclada la bici retirada desde la estación “Fac. de Ingeniería”.
- **Tiempo:** Indica el tiempo, en segundos, que duró el viaje.
- **logTiempo:** Es el logaritmo natural del tiempo de viaje.
- **TipoViaje:** Esta variable toma el valor **Normal** si el viaje duró menos de una hora o **Exceso** si duró más y, por lo tanto, se cobró un excedente en la tarifa.

Los datos se encuentran disponibles [aquí](#).

CONSIGNAS:

PARTE I:

1. Indiquen cuáles fueron las estaciones más y menos frecuentes donde se anclaron las bicis retiradas de la estación “Fac. de Ingeniería”. Para ello, calculen y presenten la información que consideren pertinente.
2. Resuman adecuadamente la variable **TipoViaje**.
3. Realicen una estimación por intervalo de confianza del 95 % para la proporción de viajes con bicis retiradas de la estación “Fac. de Ingeniería” que incurren en un exceso del tiempo de uso. Interpreten adecuadamente.
4. Suponga que la Municipalidad de Rosario está considerando una modificación en las tarifas cobradas cuando el viaje se excede de una hora. La modificación se llevará a cabo siempre y cuando se pueda determinar que el porcentaje de viajes que incurren en dicho exceso no supera el 5 %. En base a los datos que tienen disponible para este caso, ¿qué decisión se debería tomar en cuanto a la modificación de la tarifa?
5. Realicen un análisis descriptivo completo del tiempo que duraron los viajes realizados desde la estación de interés. Recuerden utilizar tablas, gráficos y/o cálculo de medidas descriptivas e interpretar adecuadamente todos los resultados.
6. Se desea realizar una estimación del tiempo promedio de duración de los viajes realizados desde la estación de interés. Para ello, surgen dos propuestas:
 - a) Si la variable **Tiempo** puede asumirse con distribución Normal, se realiza la estimación a partir de los datos de esa variable.
 - b) Si la variable **Tiempo** no puede asumirse con distribución Normal, se puede trabajar con una transformación de los datos (como, por ejemplo, su logaritmo natural) siempre que los datos transformados sí puedan considerarse con distribución Normal. Luego, a fin de obtener una estimación para el tiempo promedio, se procede a aplicar la transformación inversa (por ejemplo, la función exponencial) a la estimación obtenida para los datos transformados.

Indiquen qué opción consideran adecuada en este caso, justifiquen, y obtengan la estimación solicitada.

PARTE II:

En base a otro estudio realizado por la Municipalidad de Rosario, se conoce que los viajes realizados con cada una de las bicicletas del sistema tienen una distancia recorrida promedio de 2.5 kilómetros por viaje, con un desvío estándar de 0.3 kilómetros.

Se considera necesario que cada bici sea revisada antes de acumular 130 kilómetros recorridos. Para ello, se estableció que se realizará la revisión una vez que la bicicleta haya sido utilizada para realizar 50 viajes.

¿Qué proporción de veces las bicicletas serán revisadas luego de haber recorrido 130 kilómetros? Para dar su respuesta, realicen una resolución detallada, justificando cada paso.