

Estudio descriptivo del servicio de renta de bicicletas MiBici durante enero de 2020

María de Jesús García Santiago
Rodrigo Castillo González

Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemáticas
y Computación Industriales. CIMAT

diciembre 2021

Resumen.- Los datos de enero de 2020 del servicio de renta de bicicletas MiBici (en Guadalajara) fueron analizados, obteniendo una descripción completa e identificando las principales características de los usuarios y los viajes realizados.

1. Introducción

MiBici es un sistema público de renta de bicicletas que opera en la zona metropolitana de Guadalajara desde finales de 2014. Actualmente cuenta con 3 200 bicicletas y 300 estaciones, con alcance en los centros urbanos más importantes de la ciudad (abarcando Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque).

Existen dos tipos de suscripción al servicio, temporal por 3, 5 o 7 días, y anual. En cualquiera de las formas de suscripción, se brindan al usuario viajes ilimitados menores a 30 minutos; exceder este tiempo es motivo de multa [1].

Gracias a su sistema digital de suscripción y renta, cuenta con una extensa base de datos de libre acceso [2]. En ella se encuentra la siguiente información: edad y género del usuario, fechas y horarios de viajes y estaciones de origen y de llegada.

El análisis estadístico de los datos brinda la alternativa de la mejora del servicio, así como el reconocimiento de fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad. El presente trabajo se centra en el estudio los datos recolectados durante un mes de servicio (enero de 2020).

2. Desarrollo

Se comienza el estudio describiendo cuantitativamente la población de usuarios en enero de 2020, así como los viajes realizados. Se acompaña de una visualización de los datos mediante gráficos sencillos e informativos.

2.1. Usuarios

Durante este periodo, un total de 17 282 usuarios utilizaron el servicio brindado por MiBici, realizando 360 276 viajes. Los usuarios fueron en mayoría hombres, con una relación de aproximadamente dos hombres por cada mujer (Véase Figura 2.1).

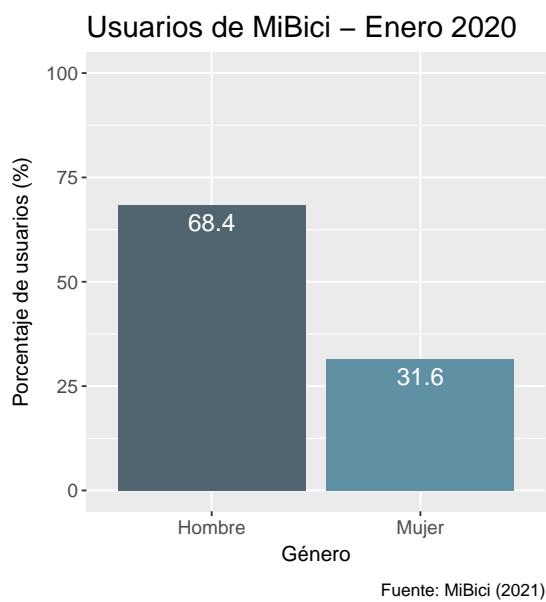


Figura 2.1: Porcentaje de usuarios por género.

La Figura 2.2 muestra la distribución de los usuarios por grupos de edad. La mayoría se encuentran entre 21 y 40 años, conjunto al que pertenece el 77% de los usuarios, y quienes realizaron el 76.1 % de los viajes.

La Figura 2.3 muestra la distribución de usuarios según el número de viajes que realizaron. Se observa que entre mayor es el número de viajes realizados, disminuye el número de usuarios que los completaron.

El 43.5% de los usuarios realizó 10 viajes o menos, es decir, una gran cantidad los usuarios utilizaron el servicio de forma ocasional (y posiblemente su suscripción sea de tipo temporal).

Es importante aclarar que el porcentaje de viajes realizados por estos usuarios ocasionales (9.2%) es mucho menor al de viajes realizados por usuarios frecuentes (90.8%), pues como se verá en la información relacionada a los días y horarios de uso, los datos sugieren que el principal uso que se le da al servicio es como medio de transporte para cumplir actividades de estudio o laborales.

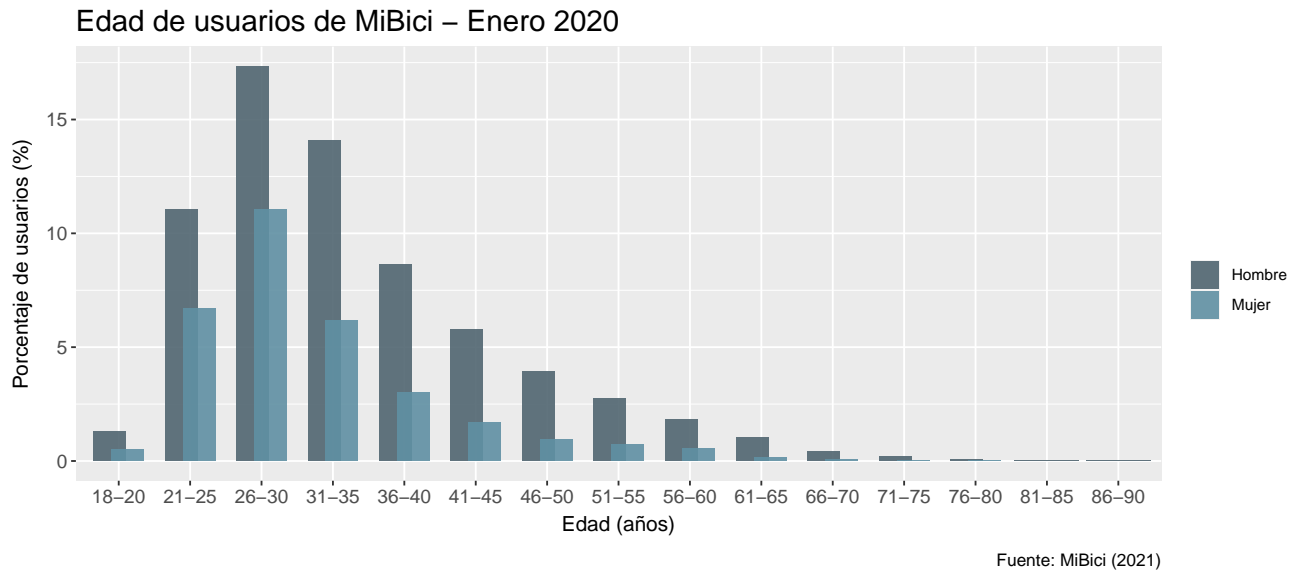


Figura 2.2: Porcentaje de usuarios por género y grupo de edad.

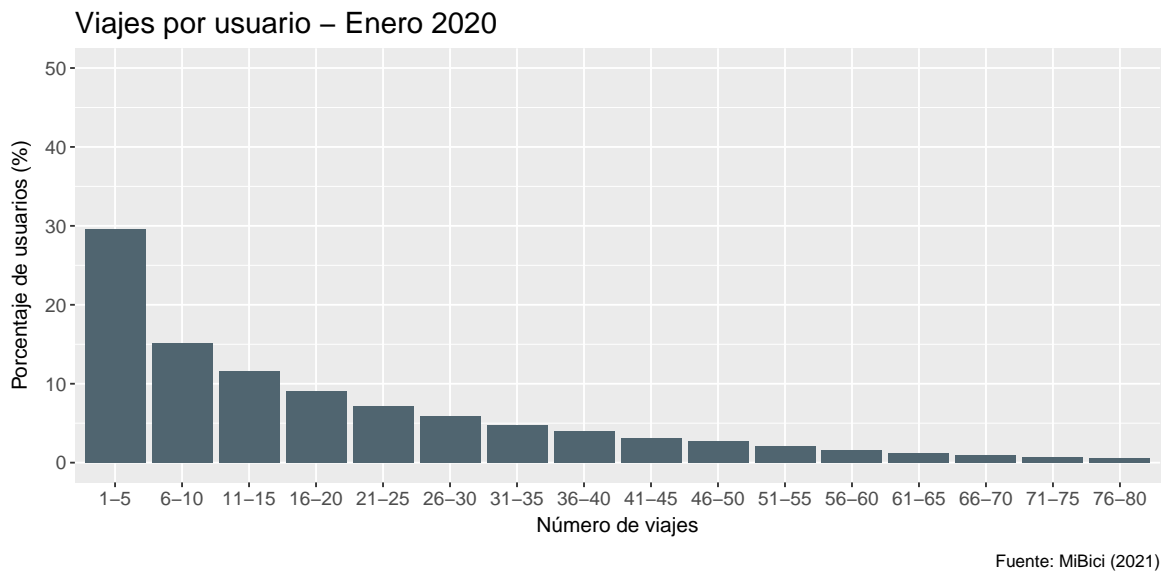


Figura 2.3: Porcentaje de usuarios por número de viajes realizados.

2.2. Demanda por día y horario

Comenzando la descripción de viajes realizados, la Figura 2.4 muestra su distribución por cada día de la semana. Existe una importante diferencia en el porcentaje de los viajes que fueron realizados en días laborales (lunes a viernes) respecto a aquellos hechos en fin de semana (sábado o domingo).

Mientras en un días laborales se realizaron en promedio 13 072 viajes por día, en fin de semana fueron 7 452. Como se adelantó, esto sugiere que el servicio MiBici se emplea principalmente como medio de transporte para que los usuarios cumplan con sus actividades cotidianas de trabajo o estudio.

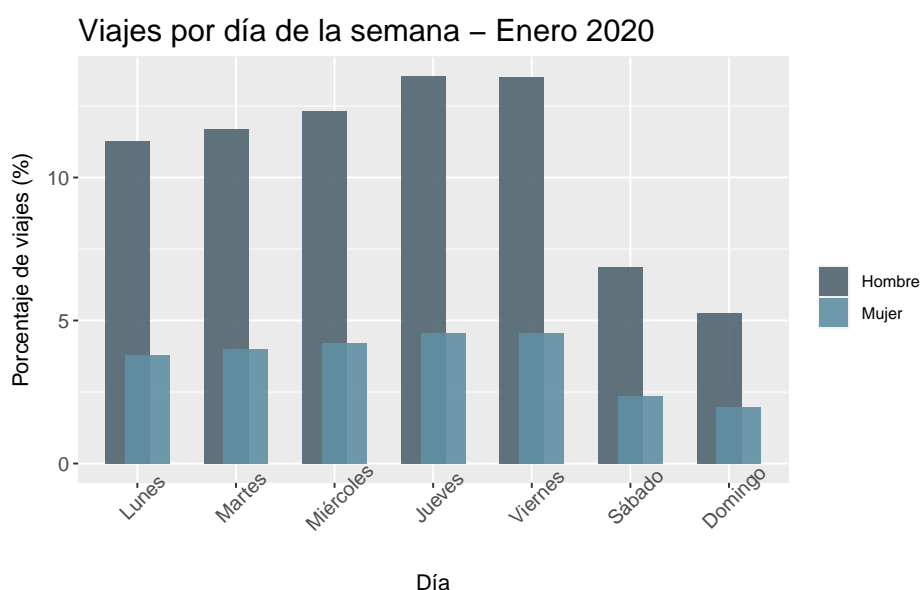


Figura 2.4: Porcentaje de viajes por género y día de la semana.

Respecto a la distribución de los viajes a lo largo del horario de servicio (de 5:00 *h* a 23:00 *h*), podemos ver en la Figura 2.5 la densidad de viajes según horario. Observe que el uso del servicio es notablemente diferente los días laborales y los fines de semana.

Los horarios de mayor demanda de bicicletas en días laborales son alrededor de las 8:00 *h* (horario de entrada a escuelas y oficinas), de las 15:00 *h* (horario de comida) y sobre todo, alrededor de las 18:00 *h* (horario general de salida de actividades laborales). Por otra parte, la mayor demanda en fines de semana es al medio día, entre 12:00 *h* y 14:00 *h*.

Esto, como ya se ha mencionado, sugiere que el principal uso del servicio MiBici es como medio de transporte para que los usuarios cumplan con sus actividades cotidianas relacionadas al estudio y el trabajo.

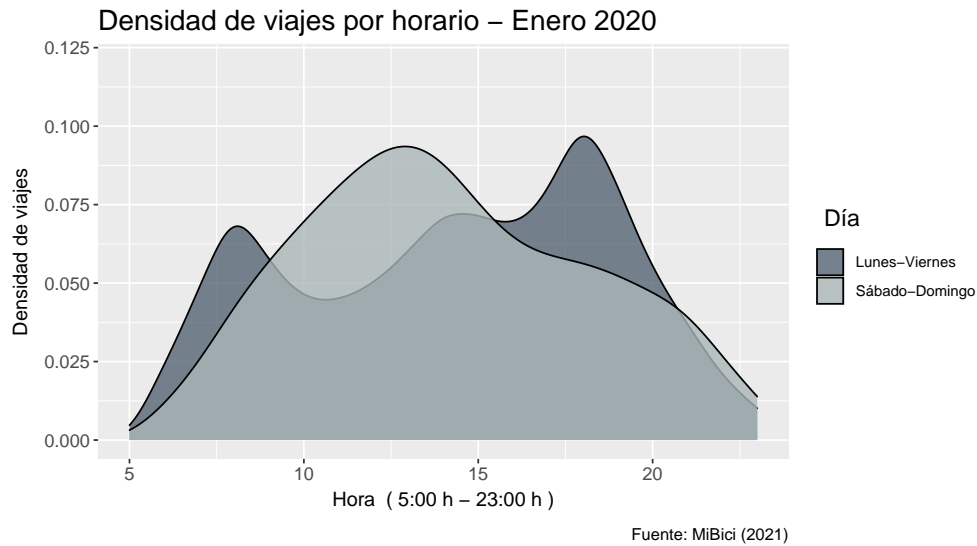


Figura 2.5: Densidad de viajes por horario para días laborales y fines de semana.

Sin embargo, a pesar de que la distinción entre días laborales y fines de semana es el principal factor para notar diferencias en la distribución de viajes a lo largo del día, no es el único. En la Figura 2.6 muestra la distribución de viajes haciendo además una división por grupos de edad.

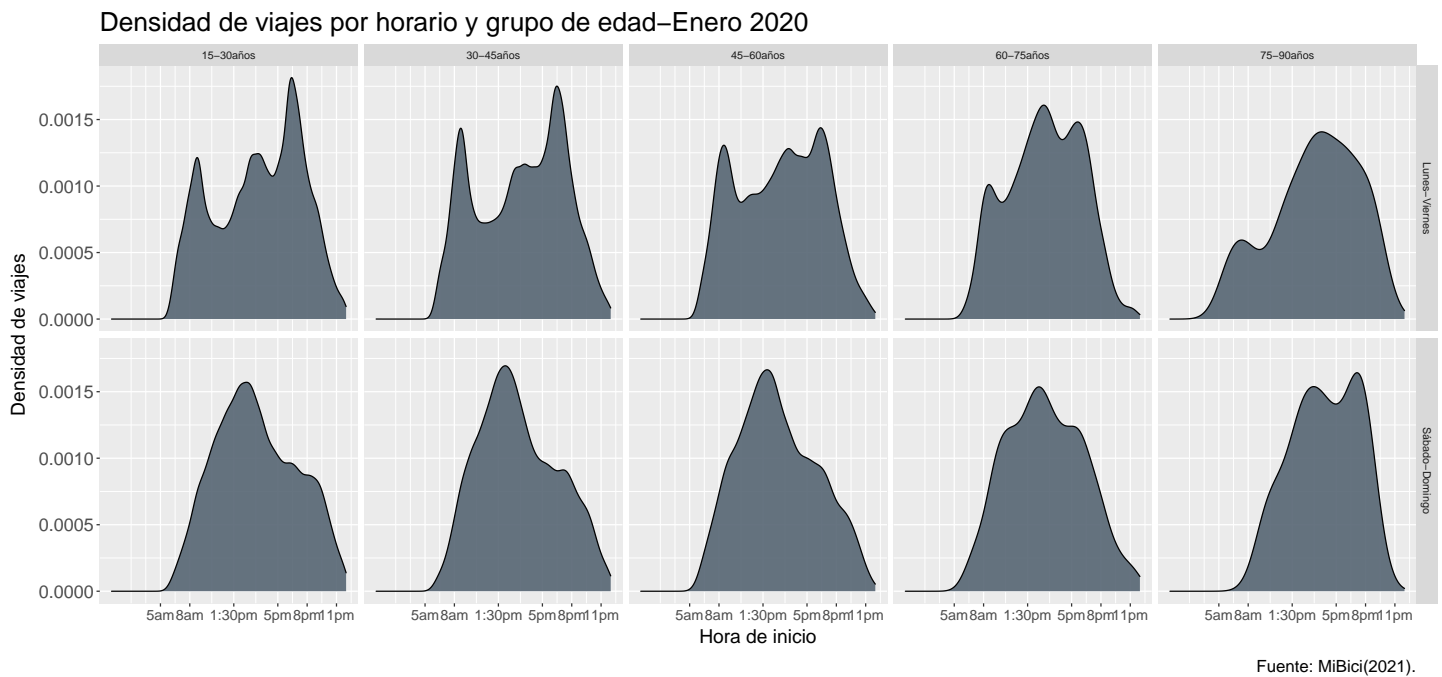


Figura 2.6: Densidad de viajes por horario, grupo de edad y día.

Los grupos de edades de 15 a 30 y de 30 a 45 años tienen los mismos picos de demanda ya descritos, y se observa un comportamiento parecido (con los máximos de demandas menos sobresalientes) en los intervalos de edad de 45 a 60 y 60 a 75 años, con lo que se refuerza las observaciones realizadas.

Sin embargo, para adultos mayores a 75 la demanda a lo largo del día no sigue los mismos patrones, pues la gran mayoría de este sector ya no cumple con actividades laborales formales. Los fines de semana también es notoria una diferencia para este grupo de edad.

2.3. Duración de los viajes

Dado que cualquier suscripción tiene viajes ilimitados con duración no mayor a 30 minutos, se espera que el promedio de duración los viajes realizados sea menor que dicho límite. En enero de 2020 el promedio de duración de los viajes fue 11.54 minutos; para mujeres el promedio fue 11.85 minutos y para hombre fue 11.44 minutos.

En la Tabla 1 se muestra un resumen de información sobre de la duración de los viajes, dividiéndolo por genero.

Genero	Q_1	Q_2	Q_3	Promedio
Mujer	6.1	9.75	14.883	11.851
Hombre	5.817	9.567	14.850	11.440

Tabla 1: Resumen de los cuantiles en la duración de los viajes dividido por genero

Los resultados anteriores son considerando el total de viajes, incluso los registros de viajes con duración de horas y hasta días, mismos que generan un sesgo en la media. Considerando únicamente los viajes que solo duran menos del tiempo límite obtenemos los siguientes resultados:

Genero	Q_1	Q_2	Q_3	Promedio
Mujer	6.03	9.6	14.5	10.69
Hombre	5.76	9.41	14.85	10.59

Tabla 2: Cuantiles sin considerar viajes con una duración mayor a 30 minutos

Con un promedio de 10.62 minutos cuando no consideramos una división por genero.

2.4. Estaciones más utilizadas

Como ya se mencionó, las 300 estaciones de MiBici se distribuyen en los municipios de Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque. Para saber a qué municipio pertenece cada estación se emplea una nomenclatura donde **GDL** es Guadalajara, **ZPN** es Zapopan y **TLP** es Tlaquepaque. La Figura 2.7 muestran las 10 estaciones de origen y de destino más frecuentadas.



(a) Estaciones de origen



(b) Estaciones de destino

Figura 2.7: Ubicación de las 10 estaciones de origen y de destino más frecuentes.

Todas ubicadas en el municipio de Guadalajara; todas cercanas, en la zona del llamado Polígono Central (a excepción de **GDL-127**).

3. Conclusiones

La visualización de los datos permite describirlos de forma sencilla y directa. Esta herramienta es suficiente para hacer notar las principales características de la población de usuarios y de los viajes realizados.

Primero, se observa una clara mayoría de usuarios hombres, debida posiblemente a las costumbres y roles de género aún presentes en el país, y a la inseguridad que sienten las mujeres de usar la bicicleta como medio de transporte.

Segundo, se tiene suficiente evidencia para suponer que el principal uso que se le da al servicio de renta de bicicletas es como medio de transporte cotidiano (la mayoría de los viajes se realizan con este propósito). Aún así, hay un gran número de usuarios que emplean el servicio de forma ocasional, es decir, el servicio es suficiente para cubrir distintas necesidades en la zona.

Finalmente, la información obtenida referente a los horarios y estaciones de mayor demanda permiten brindar un mejor servicio, pues se pueden tomar acciones para garantizar que en dichas estaciones y en dichos horarios se cuente con las suficientes bicicletas.

4. Referencias

- [1] Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad del Área Metropolitana de Guadalajara. *Preguntas frecuentes*. [Web; accedido el 09-noviembre-2021]. URL: <https://www.mibici.net/es/acerca-de-mibici/>.
- [2] Agencia Metropolitana de Servicios de Infraestructura para la Movilidad del Área Metropolitana de Guadalajara. *Datos Abiertos*. [Web; accedido el 09-noviembre-2021]. URL: <https://www.mibici.net/es/preguntas-frecuentes/>.