

Movilidad Google para predecir la Demanda de Combustible con R

Irma Noemi No, Julián E. Tornillo, Guadalupe Pascal, Leandro Rabbione.

Palabras clave: Demanda de combustible, Movilidad Google, Series de tiempo, Logística, Aprendizaje Automático con R.

Resumen

La emergencia sanitaria por el COVID-19 generó que muchos países tomen medidas de aislamiento social y movilidad restringida. El gobierno argentino instrumentó el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO), lo que ha generado nuevas condiciones para la problemática logística dentro del territorio nacional. El cambio significativo en el flujo de vehículos y el consumo de combustible relacionado al transporte terrestre requirió la creación de nuevos modelos predictivos asociados a un conjunto de datos nuevos e inéditos (por ejemplo, la geolocalización de los conductores). La manipulación y el análisis adecuado de estos datos proporcionan un "pronóstico" (diagnóstico + predicción) que mejora la previsión a la logística real. En este trabajo analizamos las bases de datos de consumo de combustibles (nafta y diésel) disponibles y abiertas en sitios web oficiales y datos de la empresa YPF. Los resultados muestran una correlación positiva entre las variables asociadas a la demanda de estos combustibles y los registros de movilidad de Google. Desarrollamos un nuevo modelo predictivo que descarta indicadores antiguos y propone nuevos para la estimación ajustada de la demanda de combustible.

Introducción

La empresa YPF y su departamento de analítica avanzada [1], ante el cambio en el comportamiento del mercado interno de combustibles relacionado con una logística restringida impuesta por el decreto 260/2020 de Aislamiento Social y Preventivo y Obligatorio (ASPO) en Argentina [2], rápidamente observaron un importante desajuste entre el modelo predictivo de regresión [3] (tradicionalmente utilizado por la empresa para estimar la demanda de combustible) y la realidad vigente en el mercado interno de transportación. Los indicadores utilizados por la fórmula deducida a través de series temporales históricas (con uso del utilitario SAS [4]), basadas en variables como la cantidad de Estaciones de servicio por habitante, el ingreso per cápita y la cantidad de vehículos por habitante, entre otras [5], dejaban de tener el peso predictivo esperado y era necesaria la generación de un nuevo esquema. Luego de ensayar diferentes fuentes de datos asociados a la logística de transporte (órdenes de compra, ventas, permisos de circulación) se distingue a la movilidad (rastreada por geolocalización) como el input más ajustado a la demanda de combustible por transportación en situación de ASPO. (ver Figura 1.).

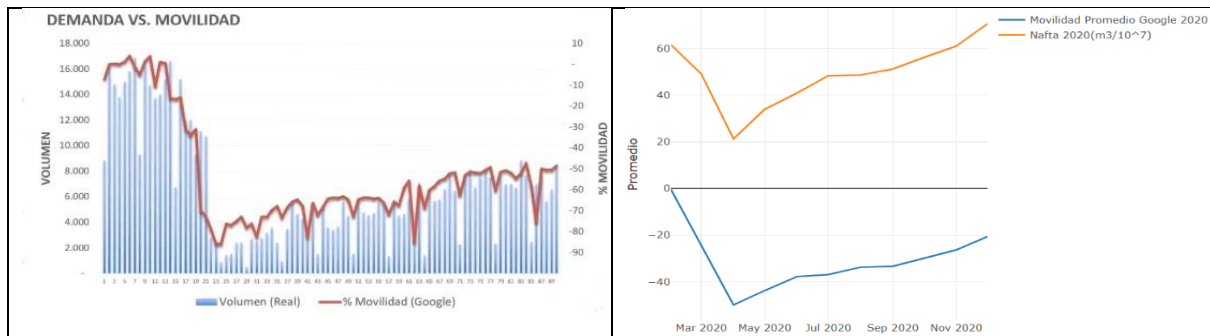


Figura 1: Ajuste temporal "Demanda de combustible - Movilidad Google" (izq.: YPF – 2020; der.: Elaboración propia con datos oficiales y R).

Estos resultados pueden validarse y ampliarse mediante el uso de bases de datos oficiales argentinas disponibles en abierto [6], realizando los recortes correspondientes a nuevos criterios, productos o empresas de interés, considerando los datos de los Reportes de Movilidad Google [7] como una componente principal del modelo predictivo para la venta de combustible (ver Figura 1).

Metodología y Resultados

El análisis de las bases de datos abiertas y la modelización del problema formaron parte de la capacitación a becarios de la institución. Se desarrollaron diversos estudios descriptivos, visualizaciones (gráficas (plotly) y mapas (leaflet, -Figura 2-), manipulación de las series de tiempo (prophet) y también se aplicaron diferentes técnicas de regresión lineal múltiple en R mediante modelización por formulación directa y también mediante librerías/funciones (lm, step (-Figura 2-), librería broom, entre otros).

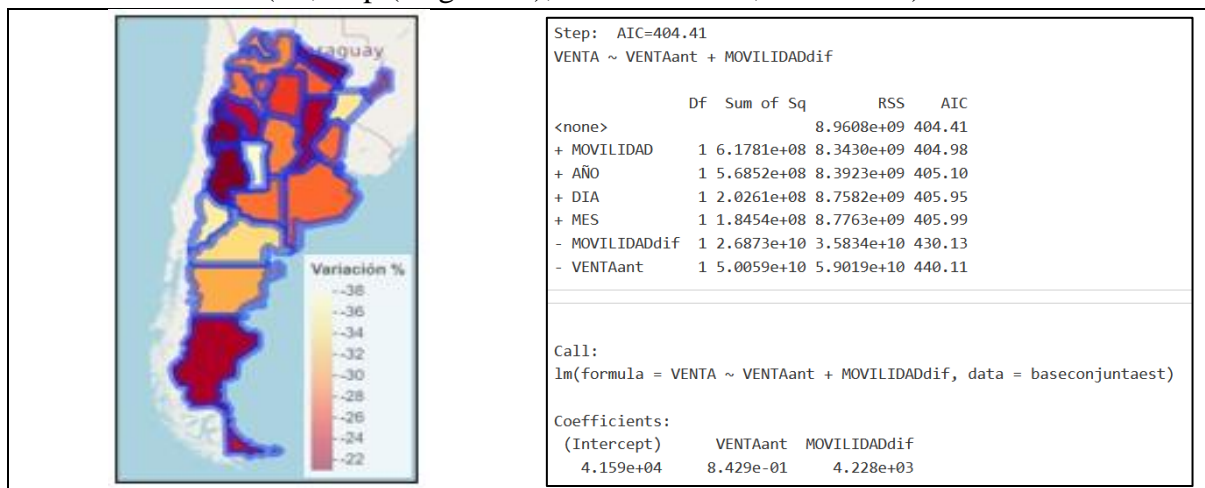


Figura 2 – izq.: Mapeo Variación de Movilidad Google – 03/2020, der.: Función “step”

Se halló una correlación positiva (de 0.8) entre las variables movilidad Google y la venta de nafta consideradas y se crearon nuevas variables asociadas al fenómeno dinámico de la movilidad y a las ventas en situación de ASPO que participaron de la formulación final. Se obtuvo una fórmula predictora con un ajuste cercano al 87% de la demanda de nafta en Argentina, con variables creadas sobre las bases de datos correspondientes a los reportes de Movilidad Google y la venta histórica del combustible [8].

Por último consideramos que el modelo desarrollado para la predicción de la venta de combustible mediante la incorporación de los datos de Movilidad Google podría extenderse a nuevas formulaciones predictivas asociadas a otros sectores como la industria del turismo, la seguridad en logísticas migratorias, la industria - vialización del transporte y el control sanitario, entre otros.

Referencias

- [1] YPF. (2020). YPF-Ruta. Sitio Web. Consultado el 01/06/2022 de: <https://www.ypf.com/productosyservicios/YPF-Ruta/Paginas/home.html>
- [2] Ministerio de Salud. (2020). Decreto de Necesidad y Urgencia (PEJ). *DNU 260/2020*. Recuperado el 01/06/2022 de: <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/dnu>
- [3] Hernández F., Mazo M. (2020). Modelos de Regresión con R. Edición digital Bookdown [s.n]. Recuperado el 01/06/2022 de: https://fhernanb.github.io/libro_regresion/index.html
- [4] SAS. (s.f.). Forecast Server. Sitio Web. Consultado el 01/06/2022 de: https://www.sas.com/es_ar/software/forecast-server.html
- [5] Coloma, G. (1998). Análisis de comportamiento del mercado argentino de combustibles líquidos. *XXXIII Reunión de la Asociación Argentina de Economía Política*, Mendoza. Recuperado el 01/06/2022 de: <https://aaep.org.ar/anales/works/works1998/COLOMA.PDF>
- [6] Datos Argentina (s.f.). Jefatura de Gobierno, Argentina Unida. Sitio Web. Consultado en el portal de origen (ME -Secretaría de Energía) el 01/06/2022 desde: <https://datos.gob.ar/>
- [7] Google. (s.f.). Informes de Movilidad. Sitio Web. Consultado el 01/06/2022 de: <https://www.google.com/covid19/mobility/>
- [8] GitHub Inc. (s.f.). Plataforma de desarrollo colaborativo. Repositorio propio recuperado el 17/06/22 desde: <https://github.com/irmanoemino/demandacombustible1>

Irma Noemi No

Facultad de Ingeniería – UNLZ, Argentina

no.irma@gmail.com