

Análisis de la competencia en la venta de hidrocarburos al consumidor final en el municipio de Guanajuato

Lari Arthur Viianto¹

¹Universidad de Guanajuato
la.viianto@ugto.mx¹

Alejandro Tatsuo Moreno Okuno¹

¹Universidad de Guanajuato
atatsuo@ugto.mx¹

Cristofer Torres Ortiz¹

¹Universidad de Guanajuato
c.torresortiz@ugto.mx¹

Diego Ivan Gonzalez Zamora¹

¹Universidad de Guanajuato
di.gonzalezamora@ugto.mx¹

Omar Carcova Licea¹

¹Universidad de Guanajuato
o.carcovalicea@ugto.mx¹

Estefania López Almaguer¹

¹Universidad de Guanajuato
e.lopezalmaguer@ugto.mx¹

Emmanuel Mendoza Caudillo¹

¹Universidad de Guanajuato
e.mendozacaudillo@ugto.mx¹

Resumen

Desde la liberalización parcial de los mercados de energía en México durante el sexenio de Enrique Peña Nieto, la venta de hidrocarburos (gasolina) al consumidor se liberalizó, lo que ha significado la entrada de competidores de manera significativa, al menos en la comercialización al consumidor final. En este artículo se analiza la competencia en este rubro, en especial la competencia vía precios entre las diferentes empresas y marcas que comercializan el producto, e incluso entre las diferentes sucursales, ya sean de diferente o misma empresa y/o marca. De manera empírica es sencillo observar una importante asimetría en los precios al por menor, tanto entre empresas y marcas, como entre sucursales de la misma empresa o marca. Se analizan estas asimetrías de precio, observadas en el municipio de Guanajuato, desde el punto de vista económico para determinar los niveles de competencia que existen, así como factores que pueden incidir en esta diferencia de precios, como por ejemplo elementos de localización y flujo vehicular, la influencia de la marca comercial y el uso de técnicas de fidelización del cliente, así como la oferta complementaria de la sucursal, para determinar los factores que expliquen las disparidades en los precios. Se presenta la información como estadística descriptiva, para realizar un análisis de datos panel para determinar la relevancia de cada uno de los elementos en la determinación de las diferencias de precios observadas.

Palabras clave: Hidrocarburos, competencia no perfecta, diferenciación de producto.

Introducción

De acuerdo con la teoría de la economía clásica, en un mercado perfecto, definido sobre un bien homogéneo, se establece un único precio de equilibrio, al que las diferentes empresas deben ofrecer su producto. Entendemos por un bien homogéneo aquel que no presenta diferencias significativas en los elementos que lo constituyen y en su funcionalidad, independientemente del lugar en el que sea adquirido. Si esto es cierto, en caso de existir alguna disparidad en el precio, el consumidor (asumiendo su racionalidad) compraría del proveedor con el precio más bajo, lo que obligaría al resto de proveedores a bajar su precio o cerrar el negocio por falta de ventas. Podemos observar variedad de precios cuando el bien presenta diferencias significativas, como puede ser la calidad del producto, o diferencias en los elementos que lo

constituyen, lo cual es evidente en la industria de la comida, donde la sazón juega un importante elemento para determinar el éxito, y el precio, al que puede operar un restaurante.

El bien que analizamos en este artículo, la gasolina, es un bien homogéneo, pues cumple con tener poca o nula variabilidad en su composición y funcionalidad, sin importar el sitio en el que se adquiera. Dado que el servicio al mayoreo en México sigue estando controlado por Petróleos de México (PEMEX), que surte a los diferentes concesionarios, la variabilidad en el producto se puede considerar nula. Sin embargo, en todo el mundo, el país, y en la ciudad de Guanajuato en particular, ocurre un fenómeno que no corresponde a las expectativas del comportamiento de su precio, se observan diferencias considerables en los precios a los que el producto es ofrecido en las diversas estaciones de servicio del municipio, incluso en los casos en que las estaciones operan bajo la misma marca. La variabilidad en los precios de este producto puede deberse a una variedad de factores, tales como la ubicación de las estaciones, el flujo de tránsito en las vías aledañas, el número de estaciones existentes en las cercanías y la distancia entre ellas, los servicios adicionales que proveen, el nivel de demanda de cada marca en particular, entre otras cosas.

La gasolina es un bien que presenta una demanda altamente inelástica (Ortega Diaz y Medlock, 2021), es decir, la cantidad adquirida varía muy poco ante las variaciones de precios. En consumidor necesariamente debe disponer del bien en determinadas cantidades, por lo que absorbe la variación en precio con el consiguiente efecto en el resto de posibilidades de consumo. Se trata además de un bien que impacta de manera importante en la cadena de suministro, generando impactos considerables más allá del propio mercado analizado.

Las técnicas utilizadas por las empresas para poder determinar precios diferentes a sus competidores, sin perder clientela, entran dentro de lo que conocemos como diferenciación de producto (Eaton y Lipsey, 1989). Dentro de estas, existen aquellas que no se vinculan directamente con el producto en sí mismo, dentro de las cuales destacan las vinculadas a la competencia espacial, ya sea este un espacio de gustos diferentes, o de espacio geográfico (Hotelling, 1929) o las vinculadas a la marca e imagen con la que se comercializa el producto, y las preferencias de los individuos hacia dichas diferencias de marca e imagen, conocido como competencia monopolística (Chamberlin, 1933), entre otras.

Esto implica que a pesar de vender un producto homogéneo, los consumidores pueden aceptar la variación en precios por cuestiones como la comodidad geográfica, al no tener que trasladarse a lugares más alejados para realizar su compra, o elementos vinculados no con el producto en sí mismo, sino con elementos que se vinculan a la manera de distribuir y comercializar el producto (imagen de marca, marketing, servicio...).

En este análisis incorporamos elementos espaciales para explicar las disparidades de precios, siguiendo el trabajo de Contreras-Astiazaran et al. (2020) que analiza la competencia espacial, pero enriqueciéndola con información sobre el flujo vehicular, como la demanda potencial de cada localización, la marca bajo la cual se comercializa el producto, que incluye elementos no solo de imagen, sino de promociones, descuentos en tarjetas de crédito, entre otras, y los servicios complementarios que ofrece la estación de servicio.

Marco Metodológico.

Esta es una investigación cuantitativa sobre la oferta de gasolina al por menor, en concreto la gasolina regular, ofrecida en el municipio de Guanajuato, desde el 1 de enero del 2023, al 31 de mayo del 2024, con datos diarios sobre los precios ofrecidos en las 16 sucursales consideradas para el estudio. Es una investigación descriptiva y explicativa, buscando los elementos que ayudan a discernir los elementos que inciden en la disparidad de precios que se observa en el municipio. Para la realización de la misma se realiza una investigación de diseño documental, utilizando diversas fuentes de datos, complementada con trabajo de campo, mediante la observación directa de elementos no disponibles en la información documental encontrada. La información obtenida será analizada y expresada estadísticamente para generar una base de datos que será tratada con métodos econométricos de datos panel para expresar de manera cuantitativa los efectos entre las variables que ayudan a entender las disparidades de precios observadas.

Datos

Los datos principales para la investigación son los precios y la localización de las estaciones de servicio que se obtuvieron de la Comisión Reguladora de Energía (2024) (CRE), esta información se complementó con trabajo de campo para obtener la marca comercial que opera cada permisionario, información no disponible en la base del CRE. Igualmente se obtuvo con trabajo de campo información sobre los elementos adicionales que ofrece cada permisionario. Como no existen estaciones de autoservicio y todas las localizaciones disponen de sanitarios, esos elementos no se consideraron, al no existir diferencia alguna entre los permisionarios; en el trabajo de campo se observaron diferencias en la presencia de tiendas y cajeros, que se incluyen en el análisis. También se utilizó el flujo vehicular por las vialidades en las que se encuentran los permisionarios de acuerdo con la información de la Secretaría de Infraestructura, Conectividad y Movilidad (SICOM) del estado de Guanajuato (2024). Entre los elementos que definen la preferencia por determinadas marcas, se

recolectaron con trabajo de campo algunos ejemplos de promociones y descuentos específicos en función de la marca comercial que opera cada permisionario.

Metodología

Con los datos obtenidos primero se ofrece una descripción cuantitativa de los mismos, con georeferenciación, para un tratamiento de estadística descriptiva. Con la combinación de la información en una base de datos más amplia, se realiza un análisis econométrico de correlación y datos panel para establecer las relaciones entre las variables utilizadas, así como dar una explicación plausible al fenómeno observado de disparidad de precios entre los diferentes permisionarios que ofrecen gasolina regular al por menor al consumidor final.

Resultados

La CRE localiza 18 estaciones de servicio en el municipio de Guanajuato, se encontró que una de ellas se encuentra duplicada, por lo que se consideró solo una de las dos, y otra se encuentra en la frontera del municipio de Guanajuato con el municipio de Silao, muy alejada del resto de estaciones de servicio del municipio, y que muy posiblemente compite con las estaciones de servicio de Silao, más que con el resto de estaciones de servicio del municipio. Las demás se encuentran localizadas de manera que sus competidores más cercanos siempre se encuentran dentro del mismo municipio. Se consideraron 16 estaciones de servicio, que se localizan en el municipio de acuerdo con la figura 1.

Estas 16 estaciones de servicio pertenecen a 12 permisionarios diferentes (uno cuenta con 4 estaciones, y uno cuenta con 2). Dichos permisionarios operan solo bajo 5 marcas diferentes (PEMEX, SHELL, MOBIL, OXXO GAS y TOTAL). PEMEX cuenta con 6 estaciones de servicio (4 permisionarios diferentes), SHELL con 4 estaciones (un único permisionario), MOBIL con 3 estaciones (3 permisionarios), OXXO GAS con 2 estaciones (2 permisionarios) y TOTAL con 1 única estación (1 permisionario). En la figura 1 las estaciones se han coloreado de manera diferente para ubicarlas según su marca comercial, PEMEX en verde, SHELL en naranja, MOBIL en morado, OXXO GAS en rojo y TOTAL en azul.

Podemos observar de la figura 1, que las estaciones se encuentran fuera del centro urbano de la ciudad de Guanajuato, por obvias razones de seguridad y las limitaciones legales de localización, además de las limitantes que supone tener un centro protegido como patrimonio de la humanidad. Podemos observar cierta concentración de las estaciones en las cercanías de los accesos principales a la ciudad por su parte sur, esto es, el acceso a Guanajuato por la caseta y el Bulevar Euquerio Guerrero. Las estaciones más alejadas de esta aglomeración son tres estaciones de PEMEX (San Javier, Santa Teresa y Juventino Rosas) y una estación de MOBIL (Cuevas). La cercanía del resto de estaciones sugiere una mayor competencia entre las estaciones que se encuentran en la aglomeración observada, y por lo tanto debería inducir precios menores, o al menos más similares entre sí, debido a la cercanía de otras opciones de servicio (ver Figura 2). Sin embargo, como veremos, esta aglomeración corresponde con la concentración de la demanda (flujo vehicular) en dicha zona, un elemento que permite tener un precio más elevado al captar más usuarios por comodidad y proximidad.

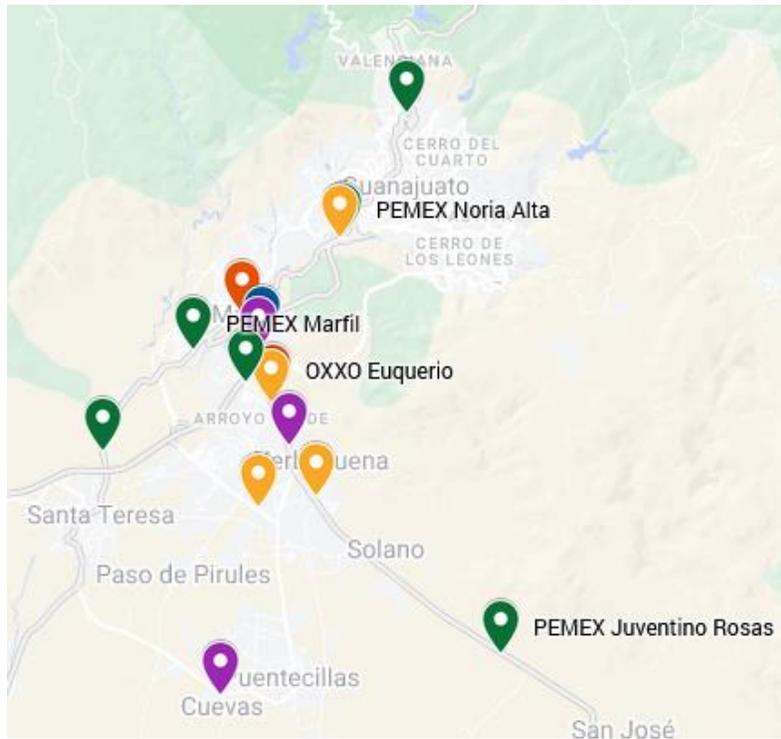


Figura 1. Localización de las estaciones de servicio en el municipio de Guanajuato. Elaboración propia con datos de la CRE.

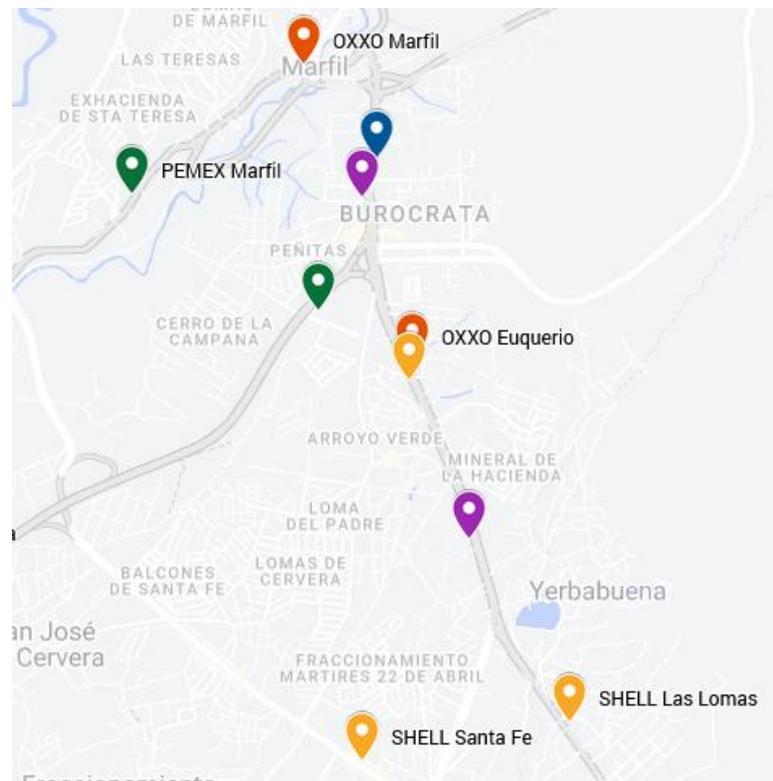
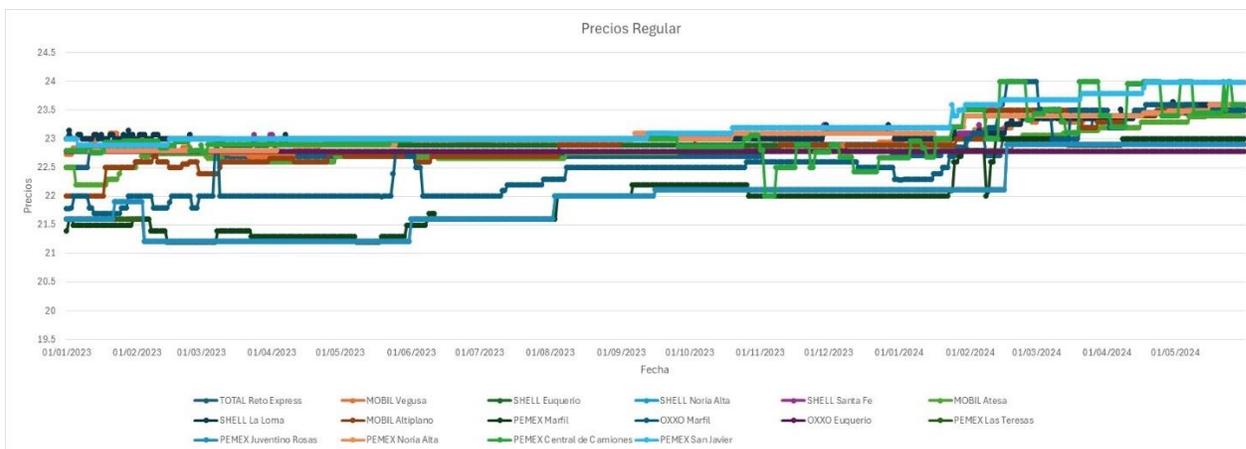


Figura 2. Detalle de localización de las estaciones de servicio en acceso sur a Guanajuato. Elaboración propia con datos de la CRE.

En cuanto a los precios, se obtuvieron datos de la venta de 4 carburantes diferentes, pero el diésel ultra bajo en azufre es solo ofrecido por una única estación de servicio, por lo que se descarta. De los tres tipos restantes (Premium, Diésel y Regular) se opta por analizar el precio de la regular, dado que es el producto con mayores ventas. En la gráfica 1 se puede observar la disparidad de precios entre las estaciones de servicio desde el uno de enero del 2023 al 31 de mayo del 2024.

Gráfica 1. Precios al por menor de la gasolina regular en el municipio de Guanajuato. Fuente: elaboración propia con datos de la CRE



Se puede apreciar la disparidad de precios entre las diferentes estaciones. La línea azul claro que ocupa casi siempre la posición del máximo precio corresponde a PEMEX San Javier, una de las estaciones más alejadas del resto, además de estar ubicada estratégicamente en la entrada a la ciudad de Guanajuato viniendo de la sierra de Santa Rosa y Dolores Hidalgo. Por otro lado, la línea azul marino en la parte de los precios inferiores corresponde a PEMEX Juventino Rosas, otra de las estaciones que se encuentra alejada del resto.

Para una visión más simplificada, la gráfica 2 ofrece los precios máximo, mínimo y promedio.

Gráfica 2. Precio máximo, mínimo y promedio de la gasolina regular en el municipio de Guanajuato. Fuente: elaboración propia con datos de la CRE

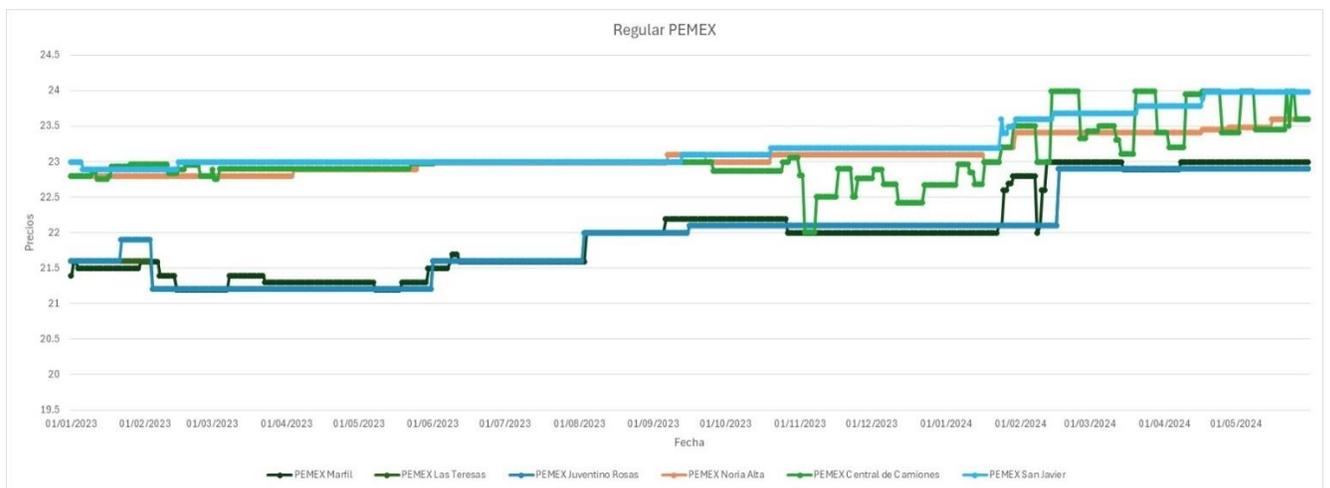


Gráfica 4. Precios de la gasolina regular en estaciones SHELL. Fuente, elaboración propia con datos de la CRE



Las correlaciones más bajas, algunas menores al 0.5 y ninguna superior 0.66, son entre la estación OXXO GAS de Euquerio Guerrero con el resto de las estaciones de servicio. Estos datos de correlación nos indican que existe una disparidad considerable a la hora de establecer los precios de venta, incluso considerando la misma marca comercial, y el mismo permisionario. Siendo notorio que bajo la marca de PEMEX (con varios permisionarios diferentes) se opera en casi todos los casos, tanto el precio máximo como el mínimo. Grafica 5

Grafica 4. Precios de la gasolina regular en estaciones PEMEX. Fuente, elaboración propia con datos de la CRE



Por eso también es necesario complementar esta información con elementos adicionales, como el flujo vehicular.

Tabla 2. Flujo vehicular por las vías consideradas. Fuente, elaboración propia con datos del SICOM.

| Nombre de vía | Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) | | | |
|--|---------------------------------------|--------|--------|--------|
| | Sentido | 2019 | 2021 | 2022 |
| Guanajuato-Juventino Rosas (Bulevar Euquerio Guerrero) | Guanajuato a Juventino Rosas | 66,994 | 84,623 | - |
| Guanajuato-Juventino Rosas (Bulevar Euquerio Guerrero) | Juventino Rosas a Guanajuato | 55,770 | 52,396 | - |
| Guanajuato-Juventino Rosas TC (Yerbabuena-ECGTO-SMA) | Ambos | 17,809 | 21,169 | 23,249 |
| Guanajuato - Marfil | Ambos | 24,725 | 28,264 | 31,343 |
| Ramal a El Laurel | Gto centro a Marfil | 24,510 | 27,107 | 29,469 |
| Guanajuato-Juventino Rosas (Noria Alta- El Laurel) | Ambos | 21,735 | 29,914 | 32,616 |
| Acceso a Guanajuato | Ambos | 19,365 | 24,081 | 26,800 |
| Autopista Guanajuato-Silao | Ambos | 15,013 | - | - |
| Carretera Panorámica y accesos | Ambos | 8,603 | 9,975 | 8,804 |
| Santa Teresa-Cuevas | Ambos | 3,903 | 4,049 | 4,473 |

Como podemos observar, el tráfico en el Bulevar Euquerio Guerrero, es considerablemente mayor que el de otras vialidades consideradas, más del doble. Esto explica la preferencia de las estaciones a localizarse en dicha área, y que la presencia de una mayor demanda implica la posibilidad de cargar un precio mayor. Por ejemplo, en la Juventino Rosas, el tráfico es menos de la mitad (en ambos sentidos) que en cada sentido del Bulevar Euquerio Guerrero. Paradójicamente, el tráfico en San Javier es muy reducido, y a pesar de ello, el precio de dicha estación de servicio es el mas elevado.

Análisis de Resultados

Para el análisis econométrico, los datos se organizaron para un análisis de datos panel. Para explicar el precio, se utiliza el promedio de precios del resto de estaciones de servicio. En el caso de que habláramos de competencia perfecta, el precio coincidiría con los precios de la competencia, lo cual no va a ser el caso, pero el precio de la competencia es el primer elemento que vamos a utilizar para explicar el precio establecido por cada locatario. El nivel de correlación entre el precio de cada estación de servicio, y el promedio de precios del resto de estaciones de servicio es de 0.4427, relativamente bajo, lo cual deja una parte importante del precio sin explicar. Nuestro primer modelo regresa el precio diario de cada estación (P_{it}) con el promedio diario de los precios de la competencia (P_{ct}).

$$P_{it} = \alpha + \beta P_{ct} \text{ (regresión 1)}$$

Tabla 3. Resultado de la regresión 1.

| | Coefficiente | Desv. Típica | Estadístico t | valor p | |
|--------------|--------------|----------------------|---------------|----------|-----|
| const | 4.40677 | 0.409220 | 10.77 | <0.0001 | *** |
| PromedioComp | 0.806034 | 0.0179528 | 44.90 | <0.0001 | *** |
| R-cuadrado | 0.195978 | R-cuadrado corregido | | 0.195881 | |

Como podemos observar, la variable es altamente significativa, y el promedio de la competencia explica casi un 20% de la variación de los precios que fijan las diferentes estaciones de servicio, pero queda un 80% por explicar. Sin embargo, el promedio de la competencia entra con un 0.8 de parámetro, por lo que, en la composición del precio, prácticamente tomamos un 80% del precio de la competencia.

Si ahora incluimos un componente de demanda, esto es, el flujo vehicular (veh) por el lugar en el que se encuentra la estación de servicio, la capacidad explicativa del modelo se incrementa, tabla 4.

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 P_{ct} + \beta_2 \text{veh} \text{ (regresión 2)}$$

Tabla 4. Resultado de la regresión 2.

| | <i>Coefficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>valor p</i> | |
|-------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|-----|
| const | 3.91797 | 0.397977 | 9.845 | <0.0001 | *** |
| PromediComp | 0.820006 | 0.0174444 | 47.01 | <0.0001 | *** |
| Vehiculo | 5.57609e-06 | 2.49054e-07 | 22.39 | <0.0001 | *** |
| R-cuadrado | 0.241932 | R-cuadrado corregido | 0.241749 | | |

Ambas variables son altamente significativas, y explican un poco más del 24% de la varianza de los precios. A más flujo vehicular, más elevados los precios que se fijan, como era de esperar.

Si ahora introducimos la competencia espacial, considerando el número de las estaciones de servicio que se encuentran a dos kilómetros de distancia (A2km), tabla 5.

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 P_{ct} + \beta_2 \text{veh} + \beta_3 A2km \text{ (regresion 3)}$$

Tabla 5. Resultado de la regresión 3

| | <i>Coefficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>valor p</i> | |
|--------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|-----|
| const | 3.91472 | 0.397951 | 9.837 | <0.0001 | *** |
| PromedioComp | 0.819976 | 0.0174430 | 47.01 | <0.0001 | *** |
| Vehiculo | 5.27104e-06 | 3.19998e-07 | 16.47 | <0.0001 | *** |
| A2km | 0.00326236 | 0.00214904 | 1.518 | 0.1290 | |
| R-cuadrado | 0.242144 | R-cuadrado corregido | 0.241869 | | |

Vemos que no hay una mejora significativa en la capacidad explicativa del modelo, el número de estaciones a 2 km no es significativa, y tiene el signo contrario al que cabría esperar. Esto quizás se debe a la cantidad de estaciones que no tienen ninguna estación cercana, para ello, incluimos la distancia a la primera estación de servicio que hace competencia (comp1), que puede encontrarse más allá de los 2 kilómetros.

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 P_{ct} + \beta_2 \text{veh} + \beta_3 \text{comp1} + \beta_4 A2km \text{ (regresion 4)}$$

Tabla 6. Resultado de la regresión 4

| | <i>Coefficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>valor p</i> | |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------|-----|
| const | 3.37132 | 0.325482 | 10.36 | <0.0001 | *** |
| PromediComp | 0.872788 | 0.0142855 | 61.10 | <0.0001 | *** |
| Vehiculo | 2.99967e-06 | 2.64029e-07 | 11.36 | <0.0001 | *** |
| Comp1 | -0.273108 | 0.00426471 | -64.04 | <0.0001 | *** |
| A2km | -0.0639176 | 0.00204643 | -31.23 | <0.0001 | *** |

R-cuadrado 0.493436 R-cuadrado corregido 0.493191

Como se sospechaba, incluyendo la distancia a la estación de servicio más cercana, el modelo incrementa considerablemente el R cuadrado corregido, hasta casi un 0.5, todas las variables con significativas y tienen el signo esperado. Cuanto más cerca se tenga al competidor más cercano, se bajará el precio, y si además hay competencia cercana adicional, se reducirá el precio aún más.

Ahora incluimos la marca comercial bajo la cual opera la estación de servicio, con el uso de variables dummy. La marca incluye elementos corporativos, imagen, marketing, programas de promoción y descuentos. La marca considerada como base es TOTAL, y por eso no aparece como una variable con su correspondiente variable dummy.

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 P_{ct} + \beta_2 \text{veh} + \beta_3 \text{comp1} + \beta_4 A2km + \beta_5 \text{Tienda} + \beta_6 \text{PEMEX} + \beta_7 \text{SHELL} + \beta_7 \text{MOBIL} + \beta_8 \text{OXXO} \text{ (regresión 6)}$$

Tabla 7. Resultado de la regresión 6

| | <i>Coefficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>valor p</i> | |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------|-----|
| const | 3.05606 | 0.310407 | 9.845 | <0.0001 | *** |
| PromedioComp | 0.882480 | 0.0136022 | 64.88 | <0.0001 | *** |
| Vehiculo | 9.24297e-07 | 2.91716e-07 | 3.168 | 0.0015 | *** |
| Comp1 | -0.249799 | 0.00470325 | -53.11 | <0.0001 | *** |
| A2km | -0.0491659 | 0.00207850 | -23.65 | <0.0001 | *** |
| PEMEX | -0.0204091 | 0.0198608 | -1.028 | 0.3042 | |
| SHELL | 0.194269 | 0.0195507 | 9.937 | <0.0001 | *** |
| MOBIL | 0.237374 | 0.0195610 | 12.14 | <0.0001 | *** |
| OXXO | -0.117742 | 0.0214092 | -5.500 | <0.0001 | *** |

R-cuadrado 0.541266 R-cuadrado corregido 0.540822

El R-cuadrado corregido incrementa ligeramente, explicando más del 50% de la varianza (0.54), todas las variables son altamente significativas, salvo PEMEX, lo que indica que PEMEX tiene un comportamiento similar a TOTAL, tanto MOBIL como SHELL tienen un efecto positivo sobre el precio (políticas de precio más elevadas)

Si finalmente incluimos los servicios adicionales que puede ofrecer una estación de servicio, en este caso, tienda y cajero automático.

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 P_{ct} + \beta_2 \text{veh} + \beta_3 \text{comp1} + \beta_4 A2km + \beta_5 \text{Tienda} + \beta_6 \text{PEMEX} + \beta_7 \text{SHELL} + \beta_7 \text{MOBIL} + \beta_8 \text{OXXO} + \beta_9 \text{Tienda} + \beta_{10} \text{Cajero} \text{ (regresión 7)}$$

Tabla 8. Resultado de la regresión 7

| | <i>Coefficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>valor p</i> | |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------|-----|
| const | 3.41764 | 0.280915 | 12.17 | <0.0001 | *** |
| PromedioComp | 0.899205 | 0.0122724 | 73.27 | <0.0001 | *** |
| Vehiculo | -3.2807e-06 | 3.11173e-07 | -10.54 | <0.0001 | *** |
| Comp1 | -0.278524 | 0.00746066 | -37.33 | <0.0001 | *** |
| A2km | -0.0470472 | 0.00191594 | -24.56 | <0.0001 | *** |

| | | | | | |
|------------|------------|----------------------|----------|---------|-----|
| PEMEX | -0.574848 | 0.0222836 | -25.80 | <0.0001 | *** |
| SHELL | -0.0327508 | 0.0193746 | -1.690 | 0.0910 | * |
| MOBIL | 0.246684 | 0.0183230 | 13.46 | <0.0001 | *** |
| OXXO | -0.829643 | 0.0273583 | -30.33 | <0.0001 | *** |
| Tienda | -0.528250 | 0.0165600 | -31.90 | <0.0001 | *** |
| Cajero | 0.634434 | 0.0187259 | 33.88 | <0.0001 | *** |
| R-cuadrado | 0.627036 | R-cuadrado corregido | 0.626584 | | |

Todas las variables son significativas, si bien la significancia de PEMEX es baja. Todos los signos son los esperados, salvo en el caso de Tienda, que tiene un signo negativo, sugiriendo que la presencia de una tienda reduce el precio de venta. Una posible explicación para esto es que los permisionarios, al generar ingreso a través de la tienda, pueden tener interés en atraer consumidores a la misma, reduciendo el precio del combustible para generar más ingresos a través de las ventas de la tienda. El modelo tiene un R-cuadrado corregido superior a 0.6, por lo que explica más de la mitad de la varianza observada en precios, comparado con menos del 20% explicado solo con los precios de la competencia, o poco más del 20% que puede explicarse añadiendo el flujo vehicular y las estaciones de servicio localizadas en los 2 km a la redonda.

Si consideramos un modelo que no incluya distancias (no georeferenciado), pero incluimos en vez del precio ponderado de los competidores, sólo los precios de las dos estaciones de servicio más cercanas (independientemente de a que distancia se encuentren estas) (P1 y P2), y se utilizan mínimos cuadrados ponderados iterados, se obtiene un mejor ajuste, pero sin la componente de competencia espacial.

$$P_{it} = \alpha + \beta_1 \text{veh} + \beta_2 P1 + \beta_3 P2 + \beta_4 \text{Tienda} + \beta_5 \text{Cajero} + \beta_6 \text{PEMEX} + \beta_7 \text{SHELL} + \beta_8 \text{MOBIL} + \beta_9 \text{OXXO} \text{ (regresión 8)}$$

Tabla 9. Resultado de la regresión 8

| | <i>Coficiente</i> | <i>Desv. Típica</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>valor p</i> | |
|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------|-----|
| const | 4.78287 | 0.131163 | 36.46 | <0.0001 | *** |
| Vehiculo | 3.60905e-06 | 8.71991e-08 | 41.39 | <0.0001 | *** |
| PrecioGasCercana1 | 0.537448 | 0.00649925 | 82.69 | <0.0001 | *** |
| PrecioGasCercana2 | 0.248618 | 0.00530674 | 46.85 | <0.0001 | *** |
| Tienda | 0.0321707 | 0.00715421 | 4.497 | <0.0001 | *** |
| Cajero | 0.518003 | 0.0120899 | 42.85 | <0.0001 | *** |
| PEMEX | -0.494368 | 0.0146491 | -33.75 | <0.0001 | *** |
| SHELL | 0.138423 | 0.00862730 | 16.04 | <0.0001 | *** |
| MOBIL | -0.146841 | 0.00957028 | -15.34 | <0.0001 | *** |
| OXXO | -0.662543 | 0.0185785 | -35.66 | <0.0001 | *** |
| R-cuadrado | 0.827532 | R-cuadrado corregido | 0.813465 | | |

El modelo tiene muy buen ajuste, superior a 0.8, todas las variables son altamente significativas, tienen los signos esperados (si bien el efecto de la tienda es ahora positivo, es muy bajo, 3 centavos), pero se pierde la componente georeferenciada. El precio de la competencia, expresada en los precios de las dos gasolineras más cercanas, es importante, pero no incluye información sobre la distancia a la que se encuentran.

Conclusiones

De manera empírica, es fácil observar que existe disparidad en los precios de venta al por menor de hidrocarburos. Dado de que se trata de un producto completamente homogéneo en sus características y funcionalidad, se determina que no existe competencia perfecta entre las diferentes estaciones de servicio, ya que esto implicaría que el precio de venta fuera homogéneo. Se trata pues de una situación de competencia imperfecta, que puede explicarse por las preferencias de los consumidores de acuerdo con diferencias que no están en el producto adquirido, en este caso la gasolina regular.

Un elemento para la determinación de los precios en las estaciones de servicio es el comportamiento en cuanto a determinación de precio realizada por la competencia, si en general la competencia tiene precios más elevados, eso da margen a subir los precios sin perder clientela (mientras se mantenga un precio inferior a la competencia potencial). El promedio de precios de la competencia es un elemento significativo e importante para determinar la política de precios de cada estación, y el valor de su parámetro nos indica que algo más de un 80% del precio de la competencia se traslada al precio fijado, pero no es el único elemento que influye, y solo explica aproximadamente un 20% de la varianza observada en los precios.

La cercanía geográfica, y por lo tanto la localización de la estación de servicio que provee el producto es relevante para el consumidor y, por lo tanto, una mejor localización permite cobrar precios más elevados. Pero esta localización tiene dos vertientes, la cercanía o lejanía de otras estaciones de servicio. Estar alejado de otras opciones de servicio debería permitir cobrar precios más elevados, mientras que tener competidores cercanos fuerza los precios a la baja. La otra vertiente es la demanda potencial, el flujo vehicular se concentra más en determinados lugares geográficos (arterias principales). Estar alejado de la competencia potencial, debería incrementar el precio, pero si dicha localización tiene escasa demanda (flujo vehicular) se deberá bajar el precio para atraer clientes. Se puede dar el caso de una concentración de estaciones relativamente cercanas (lo cual disminuye el precio), pero que esta concentración se derive de la alta afluencia de consumidores (elevando el precio). Podemos observar este efecto claramente en la entrada sur de Guanajuato, donde hay una gran concentración de estaciones de servicio, pero los precios no son los más bajos, debido al gran flujo vehicular. Asimismo, el precio más alto corresponde a una localización alejada, pero también los precios más bajos. Incluir estos elementos en los modelos muestra su significancia y su capacidad para explicar las políticas de fijación de precios.

La imagen bajo la cual operan los permisionarios también es relevante, y se vincula con el marketing y la imagen que se proyecta en los consumidores, buscando atraer clientes. Pero también incluye promociones, diversos tipos de descuentos, como determinadas tarjetas que generan puntos dependiendo de la marca comercial de la estación de servicio utilizada, pero son también reflejo de las políticas que cada marca franquiciada puede establecer sobre sus locatarios. Los análisis demuestran que existe este efecto asociado con la marca, de manera significativa, y que también aporta en la capacidad explicativa de los modelos para ajustar las varianzas de precios observadas.

Por último, se consideraron servicios adicionales que ofrecen las estaciones de servicio, en este caso se consideraron tiendas y cajeros automáticos, ya que no hay estaciones de autoservicio en el municipio, y todas las estaciones de servicio disponen de sanitarios. Son variables igualmente significativas que aportan a la capacidad explicativa de los modelos presentados. El signo de las tiendas resultó contrario a lo que podría resultar intuitivo, pero es posible que esto se deba a la atracción de clientes a través de precios de la gasolina más bajos, para que realicen a su vez compras en la tienda. En un modelo alternativo, se consiguen todos los signos adecuados, con alta significancia y un muy buen ajuste, pero en detrimento de la distancia observada a la competencia.

En esta investigación se han evidenciado la relevancia de los elementos de diferenciación considerados, resultando estos elementos altamente significativos y capaces de aportar una visión que ayuda a entender a qué se debe la disparidad observada en los precios de la gasolina regular. El producto puede ser completamente homogéneo, pero no se ofrece en la misma localización geográfica, bajo la misma marca comercial, incluyendo esto las políticas y promociones, ni con los mismos servicios adicionales. Incluir estos elementos enriquece a la comprensión de los sistemas de fijación de precios y comportamiento de los consumidores (que no acuden a la estación de servicio con los precios más bajos).

Bibliografía/Referencias

- Chamberlin, E. H. (1933). *The theory of monopolistic competition*, Cambridge Massachusetts, Harvard University Press.
- Comisión Reguladora de Energía (2024). Histórico de precios de gasolina y diésel reportados por permisionarios. Recuperado el 1 de julio del 2024 de la base de datos del CRE (<https://www.gob.mx/cre/articulos/precios-vigentes-de-gasolinas-y-diesel>)
- Contreras-Astiazaran, B., Vizcaino, R. L., Mosuqueda, J., Saucedo, A. (2020). Competition and coordination in the Mexican retail market for gasoline, Working Papers N° 2020-15, Banco de Mexico, CDMX.
- Eaton, B. C., Lipsey, R. G. (1989). Cap. 12, Product differentiation, En *Handbook of Industrial Organization*, Vol 1 (pp 723-768). Amsterdam, Paises Bajos, Elsevier.
- Hotelling, H. (1929). *Stability in competition*. *Economic Journal*, 39, 41-57.
- Ortega Diaz, A. Medlock, K. B. (2021). *Price inelasticity for fuels by income in mexican households*, *Energy Policy*, 151, 112-132.
- Secretaria de Infraestructura, Conectividad y Movilidad (2023). *Datos Viales 2023*. Guanajuato. SICOM.