

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**EFFECTOS DE LA REFORMA ENERGÉTICA 2013 Y SU IMPACTO EN EL
GASTO DE CONSUMO EN PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN LOS
HOGARES MEXICANOS**

**TESIS DOCTORAL PRESENTADA POR
MARÍA GUADALUPE GARCÍA GARZA**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN CONTADURÍA**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN, MÉXICO

AGOSTO 2023

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**EFFECTOS DE LA REFORMA ENERGÉTICA 2013 Y SU IMPACTO EN EL
GASTO DE CONSUMO EN PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN LOS
HOGARES MEXICANOS**

**TESIS DOCTORAL PRESENTADA POR
MARÍA GUADALUPE GARCÍA GARZA**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN CONTADURÍA**

**DIRECTOR DE TESIS
DRA. JEYLE ORTIZ RODRÍGUEZ**

**COMITÉ DOCTORAL
DRA. MARTHA DEL PILAR RODRÍGUEZ GARCÍA
DRA. MARÍA MARGARITA CARRERA SÁNCHEZ**

**DR. LUIS EDUARDO VELÁZQUEZ CONTRERAS
DR. KLENDER AIMER CORTEZ ALEJANDRO**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN, MÉXICO

AGOSTO 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Declaro solemnemente que el documento que en seguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias. Declaro además que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: María Guadalupe García Garza

Firma: _____

Fecha: 21 Agosto 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Facultad de Contaduría Pública y Administración
División de Estudios de Posgrado

Doctorado en Contaduría

Aprobada por el Comité Doctoral

Dra. Jeyle Ortiz Rodríguez

Dra. Martha del Pilar Rodríguez García

Dra. María Margarita Carrera Sánchez

Dr. Luis Eduardo Velázquez Contreras

Dr. Klender Aimer Cortez Alejandro

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México

21 Agosto 2023

DEDICATORIA

A Dios que siempre guía todos mis caminos y por haber permitido un logro más en mi vida.

A mi hija Andrea Scarlett, quien ha sido y siempre será el pilar fundamental en mi vida y especialmente durante mi estudio doctoral, siempre animándome y dándome aliento en cada momento.

A mis padres por siempre recibir su apoyo incondicional.

A mis hermanas y hermanos que siempre estuvieron conmigo apoyándome en este camino del doctorado.

A mis amigas, amigos y compañeros, por su apoyo y poder concluir este logro académico.

A todas las personas que de algún modo contribuyeron a este trabajo.

Mil Gracias infinitas a todos.

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero reconocimiento a la Dra. Jeyle Ortiz Rodríguez, por su dedicación, compromiso, disposición y tiempo guiando todos mis pasos a lo largo de mi estudio doctoral, gracias a sus conocimientos y experiencia que fueron clave para la culminación de esta investigación.

Agradezco a la Dra. Martha del Pilar Rodríguez García por sus enseñanzas, tutoría y consejos, que tuvieron un gran valor para la elaboración de la tesis, han contribuido a mi desarrollo académico.

Reconozco a la Dra. María Margarita Carrera Sánchez por su importante apoyo, disposición, orientación y retroalimentación clave que me brindo durante el proceso de la tesis.

Asimismo quiero agradecer especialmente al Dr. Luis Eduardo Velázquez Contreras, por haber aceptado formar parte de mi comité, por su tiempo, compromiso y asesoría que dedicó en la presente investigación.

Igualmente agradezco al Dr. Klender Aimer Cortez Alejandro, por formar parte de mi comité doctoral, por su orientación y enseñanza en el proceso de la tesis y a lo largo de mi estudio doctoral.

A la Dra. Paula Villalpando Cadena por sus conocimientos de valor incalculable que me ayudaron en el proceso de la culminación de mi tesis. Su guía y mentoría me han impulsado a superar desafíos.

Deseo agradecer a los doctores que a lo largo de estos tres años nos guiaron con los conocimientos, enseñanzas en sus áreas del conocimiento, todos y cada uno de ellos contribuyeron en la elaboración de mi tesis. Siempre tendré presente el impacto tan positivo que han tenido ustedes para mi desarrollo académico y profesional. Su compromiso con la excelencia académica ha sido una inspiración constante para mí y estoy sinceramente agradecida por la oportunidad de aprender de ustedes.

Al Dr. Luis Alberto Villarreal Villarreal, que ha contribuido de manera significativa a mi crecimiento y desarrollo de mi carrera académica y profesional, agradezco su apoyo para poder concluir este gran logro académico.

A mis compañeros del doctorado Blas, Daniel, Eugenio y Pablo por siempre poder contar con ustedes. Agradezco su apoyo constante, su colaboración y su amistad incondicional a lo largo de este camino.

Igualmente mi agradecimiento al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (511-6/2020-6856), por el apoyo brindado durante el estudio de mi doctorado, tengo el firme deseo de poder corresponder a su confianza y el respaldo que me han brindado, manteniendo mi dedicación y compromiso absoluto con mi programa doctoral. Mi objetivo es hacer una contribución significativa al conocimiento en mi campo de investigación y poder generar un impacto positivo en la sociedad, a través de mi trabajo.

*“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor,
la electricidad y la energía atómica:
la voluntad”*

Albert Einstein

ABREVIATURAS

EIA	Agencia de Información de Energía de Estados Unidos
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CRE	Comisión Reguladora de Energía
DOF	Diario Oficial de la Federación
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
EPE	Empresa Productiva del Estado
GAS LP	Gas Licuado de Petróleo
IVA	Impuesto al Valor Agregado
IEPS	Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
Mmbd	Millones de Barriles Diarios
MMBTU	Millones de Unidades Térmicas Británicas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PEMEX	Petróleos Mexicanos
IPP	Productor independiente de energía
PIB	Producto interno bruto
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SENER	Secretaría de Energía
SIE	Sistema de Información Energética
SNR	Sistema Nacional de Refinación

ÍNDICE

<i>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</i>	<i>I</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>III</i>
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	<i>IV</i>
<i>ABREVIATURAS</i>	<i>VII</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>XII</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>XIII</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>XIV</i>
<i>Capítulo 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO</i>	<i>1</i>
1.1 <i>Planteamiento del problema</i>	<i>2</i>
1.2 <i>El mercado petrolero antes de la reforma energética de 2013</i>	<i>3</i>
1.3 <i>La industria petrolera internacional</i>	<i>5</i>
1.4 <i>El suministro de energía eléctrica antes de 2013</i>	<i>5</i>
1.5 <i>El suministro de gasolina antes de 2013</i>	<i>8</i>
1.6 <i>El suministro de gas antes de 2013</i>	<i>10</i>
1.7 <i>Promulgación de la reforma energética de 2013</i>	<i>10</i>
1.8 <i>Posibles efectos de la reforma energética de 2013</i>	<i>14</i>
1.9 <i>El consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina)</i>	<i>17</i>
1.10 <i>Pregunta de investigación</i>	<i>19</i>
1.11 <i>Objetivo general</i>	<i>19</i>
1.12 <i>Objetivos específicos</i>	<i>19</i>
1.13 <i>Hipótesis</i>	<i>20</i>
1.14 <i>Justificación</i>	<i>20</i>
1.15 <i>Alcances y limitaciones</i>	<i>22</i>

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1 Teorías del consumidor	23
2.2 La demanda.....	25
2.3 Clasificación y preferencias del consumidor.....	25
2.4 Axiomas de elección	28
2.5 Utilidad marginal	29
2.6 Elasticidad precio de la demanda.....	31
2.7 Elasticidades precio de la demanda de productos energéticos.....	32
2.8 Impacto en los precios de otros bienes y servicios	33
2.9 Determinantes en la demanda de electricidad, gas y gasolina en México	34
2.9.1 Demográficos	34
2.9.2 Políticos.....	35
2.9.3 Económicos y socioculturales	35
2.9.4 Geográficos y medio ambientales.....	38
2.10 Matriz de variables.....	40
2.11 Definiciones conceptual y operacional de las variables del modelo.....	40
2.12 Marco Jurídico del sector energético y su relación con el consumo de productos energéticos en el hogar	46
2.12.1 Políticas Públicas del sector energético.....	46
2.12.2 Subsidios.....	50
2.13 Reformas energéticas a nivel internacional.....	55
2.14 Comparación de reformas energéticas a nivel internacional, con relación al gasto de consumo en hogares.....	61
2.15 Análisis de los consumos de energía mundial.....	63
Capítulo 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	65

3.1	<i>Tipo y diseño de la investigación</i>	66
3.2	<i>Método de recolección de datos</i>	66
3.3	<i>Selección de la población y muestra</i>	68
3.4	<i>Matriz de identificación de variables según su tipo</i>	71
3.5	<i>Metodología del análisis de datos</i>	72
3.6	<i>Herramientas para el procesamiento de datos</i>	75
3.7	<i>Modelo gráfico de la hipótesis que muestra los determinantes que afectan el gasto de consumo de la energía, presentando las variables de la investigación</i>	76
Capítulo 4. RESULTADOS		77
4.1	<i>Análisis descriptivo de las variables</i>	77
4.2	<i>Resultados de la regresión cuantílica durante 2012, 2014, 2016 y 2018</i>	84
4.2.1	<i>Energía Eléctrica</i>	85
4.2.2	<i>Gas LP</i>	86
4.2.3	<i>Gasolina</i>	87
4.2.4	<i>Alimentos</i>	88
4.3	<i>Análisis de los resultados de las regresiones cuantílicas durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018</i>	89
4.3.1	<i>Análisis del consumo de energía durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018.</i>	89
4.3.2	<i>Análisis del consumo de gas LP durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018</i>	91
4.3.3	<i>Análisis del consumo de gasolina durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018</i>	93
4.3.4	<i>Análisis del consumo de alimentos durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018</i>	95

4.1.1	<i>Resultados de las regresiones cuantílicas antes y después de la reforma energética 2013.....</i>	<i>97</i>
	<i>Capítulo 5. CONCLUSIONES</i>	<i>99</i>
5.1	<i>Objetivos alcanzados en el estudio</i>	<i>100</i>
5.2	<i>Recomendaciones</i>	<i>114</i>
5.3	<i>Limitaciones del estudio</i>	<i>114</i>
5.4	<i>Futuras líneas de investigación</i>	<i>115</i>
	<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i>	<i>117</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tarifas de Energía eléctrica (Residenciales) en México para el 2021	37
Tabla 2. Matriz de variables dependientes e independientes	40
Tabla 3. Marco jurídico del sector energético	48
Tabla 4. Marco jurídico fiscal del sector energético	49
Tabla 5. Comparación del consumo de energía mundial en 2018.....	63
Tabla 6. Conjunto de datos para el análisis de la investigación	67
Tabla 7. Tamaño de las muestras de las ENIGH por año.	69
Tabla 8. Análisis de variables dependientes e independientes 2012 – 2018	77
Tabla 9. Tarifas eléctricas del sector residencial expresada en pesos 2012 – 2018.....	79
Tabla 10. Resultados de la regresión cuantílica sobre el gasto de consumo de energía eléctrica.....	85
Tabla 11. Resultados de la regresión cuantílica en relación con el gasto de consumo del gas LP	86
Tabla 12. Resultados de la regresión cuantílica sobre el gasto de consumo de gasolina. 87	
Tabla 13. Resultados de la regresión cuantílica sobre el gasto de consumo de alimentos	88
Tabla 14. Elasticidad precio de la demanda por cuantil.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Recaudación fiscal de ingresos en relación con el IEPS.....	53
Figura 2. Recaudación fiscal de ingresos en relación con el IVA.....	54
Figura 3. Modelo Gráfico de la hipótesis.....	76
Figura 4. Consumo del gasto de electricidad, gas y gasolina 2012 - 2018.....	78
Figura 5. Precios de la Gasolina Magna 2012 – 2018.....	80
Figura 6. Precios de la Gasolina Premium 2012 – 2018.....	81
Figura 7. Precios del Diésel 2012 – 2018.....	82
Figura 8. Precios del Gas L.P. 2012 - 2018.....	83

RESUMEN

Entre los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas para el 2030 se establece el séptimo objetivo de asegurar que toda la población tenga acceso a servicios energéticos asequibles, sostenibles y modernos; el sector energético es un pilar fundamental para el bienestar de la sociedad y de los países (Navas, 2021).

En México, se ha disminuido la capacidad de producción de energéticos (petróleo y electricidad), al mismo tiempo la existencia de los altos niveles de subsidios, por ejemplo en 2012, los subsidios al consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) alcanzaron la cifra de 24,453 millones de dólares; esta situación combinada con la alta demanda de los consumidores y la caída en el precio del petróleo ha causado graves dificultades económicas para el gobierno mexicano (Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, 2013).

Ante estos desafíos económicos y financieros que presentaba el sector energético en el país, el gobierno federal inició una transformación en 2013 con la promulgación de la reforma energética; algunos de los objetivos son: a) Fortalecer el papel del Estado, b) Promover el crecimiento económico del país, c) Elevar la calidad de vida de la población, d) Aumentar la participación de la iniciativa privada en el sector, e) Bajar los precios de los productos energéticos, entre otros (México, 2013).

El objetivo de la investigación se enfoca en analizar el impacto de los precios de la energía, gas y gasolina en el gasto de consumo de energía en los hogares mexicanos, antes y después de la reforma energética. Se plantea la siguiente hipótesis nula: Los hogares mexicanos no cambiaron su gasto de consumo en productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), después del aumento de precios por la reforma energética 2013.

A través del método de regresión cuantílica se determinan cuatro modelos para analizar el gasto de consumo de electricidad, gas, gasolina y alimentos en función de las variables explicativas, logaritmo natural del precio de energía, gas, gasolina, alimentos,

ingreso del hogar, integrantes del hogar, número de electrodomésticos, automóviles y temperatura.

Esta investigación está conformada de cinco capítulos. El primer capítulo se presentan los antecedentes, la naturaleza y dimensión del estudio; el segundo capítulo se incluye la revisión de la literatura donde se explican, los determinantes de la demanda del consumo de productos energéticos en los hogares, marco jurídico del sector energético, política de subsidios y como se han implementado reformas energéticas a nivel mundial.

En el tercer capítulo se desarrolla toda la metodología de la investigación, utilizando la regresión cuantílica y por último el capítulo cuatro y quinto se presentan los resultados y conclusiones de la investigación.

Capítulo 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO

Históricamente, México ha ocupado un lugar relevante en el mercado energético internacional. En 1984, el volumen de la producción mexicana de petróleo ocupaba el cuarto lugar a nivel mundial. Sin embargo, a partir del inicio del año 2000, la producción petrolera se ha visto afectada como resultado de un ambiente internacional y aspectos económicos e institucionales poco favorables. Así, México pasó de ser el sexto productor de petróleo en el mundo en el año 2000 (3,460 miles de barriles diarios) a ocupar el décimo cuarto lugar en 2019 (1,914 miles de barriles diarios). De igual manera, en el año 2002 México era el quinto exportador de petróleo (1,956 miles de barriles diarios) y en 2016 pasó a ocupar el décimo tercer lugar a nivel internacional con 1,236 miles de barriles diarios (Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, 2020). A su vez, el sector energético también ha sido clave dentro de la economía mexicana, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019). En 1996 el valor de la producción de la extracción de petróleo y gas representaba 9.21% del Producto Interno Bruto (PIB) de México. La participación del valor de la producción de la extracción de petróleo y gas en el PIB disminuyó del 8 % en el año 2000 a 3.25% en 2019 (INEGI, 2019).

Antes del año 2013, México presentaba condiciones complicadas referente a la actividad económica y la competencia internacional estaba encaminada a incrementar su producción y eficiencia de las empresas privadas y del sector gubernamental. Por consiguiente, los partidos políticos más importantes constituidos en el Congreso de la Unión presentaron diversas propuestas de iniciativa para una reforma energética, entre algunas de ellas señalaban mayor participación en el mercado petrolero del sector privado y al mismo tiempo conservando la autoridad y dominio del estado en el sector energético; otras buscaban la modernización y transparentar las operaciones de Petróleos Mexicanos (Pemex), y entregar más autonomía en la gestión y operación de la empresa (Clavellina, 2014).

El objetivo principal de la reforma propuesta por el Ejecutivo Federal era contar con un abasto suficiente y de buena calidad de combustibles y electricidad a precios competitivos para los consumidores residenciales, comerciales e industriales del país. No obstante la nación no perdería la propiedad de los hidrocarburos en el subsuelo, sólidos, líquidos y gaseoso en ningún momento.

Se plantea entonces la importancia del sector energético en el país y sobre todo en los hogares mexicanos de los productos energéticos como la electricidad, gas y gasolina, como consecuencia se promulgó la reforma energética. Por lo tanto la pregunta de investigación es: ¿Cuál es el efecto en el gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares mexicanos antes y después de la reforma energética? Los objetivos de esta investigación son determinar el gasto de consumo en los hogares de acuerdo con su nivel de ingreso, estimando las elasticidades precio de los productos, determinar el comportamiento de los precios de la energía eléctrica, gas y gasolina; por último, comparar el precio de los productos energéticos sobre el gasto de consumo de otros bienes básicos antes y después de la reforma energética.

1.1 Planteamiento del problema

La abrupta disminución en la producción petrolera en México se relaciona principalmente con el empobrecimiento de los recursos naturales, así como con las barreras que enfrentó Petróleos Mexicanos (Pemex) al aumento de la explotación y extracción de petróleo en aguas profundas (Del Río, Rosales, Ortega y Maya, 2016). La extracción de petróleo en aguas profundas representa mayores costos y una menor tasa de éxito debido a que el petróleo no se encuentra en la superficie, problemática que afecta a nivel mundial. Las reservas de petróleo convencional llamado petróleo ligero por sus características físicas y por su ubicación, las cuales se localizan en plataformas terrestres o aguas costeras son más fácil de extraer, comenzando a agotarse; a diferencia del petróleo pesado ubicado en aguas profundas y de mayor viscosidad. Sin embargo la producción del país en hidrocarburos de aguas profundas para 2003 apenas alcanzaba 1% de la producción total a nivel internacional, para 2013 ésta ya equivalía a 8%. En lo que respecta a las reservas de hidrocarburos en el país, estimaciones del Senado de la República (2013), señalan que 83% de dichas reservas para el año 2012 se encontraban

en una declinación significativa o cerca de iniciar su declinación, esto estaba ocasionando una disminución de la producción de petróleo.

Para incrementar la producción de hidrocarburos y mantener la vida productiva de los campos maduros ya existentes, así como para encontrar nuevos yacimientos en aguas profundas y en lutitas, se utilizan las técnicas de recuperación secundaria, terciaria o mejorada, conocida como fracturación hidráulica o fracking (García, 2015). Dicho método da acceso a explorar y explotar yacimientos nuevos que se encuentran ubicados en aguas profundas y en lutitas, para aumentar la vida útil de los campos maduros desarrollando sus factores de desempeño de petróleo en rangos de 5 a 30% también, se requieren inversiones significativas para su ejecución.

1.2 El mercado petrolero antes de la reforma energética de 2013

En cuanto a la capacidad de ejecución de Pemex, éste perforó entre 2004 y 2007 seis pozos en aguas profundas a los 500 metros; sin embargo, sólo uno contaba con reservas suficientes. De acuerdo con un diagnóstico elaborado por el Senado de la República (2013), 50% de los recursos estimados para la extracción de petróleo se localizan en las profundidades de la cuenca del Golfo de México. Por este motivo, en los próximos años México tendría que explorar en aguas ultra-profundas de hasta 3,000 metros de profundidad.

De esta manera, a partir de 2004, después de que México alcanzará un pico máximo de producción petrolera (3.85 millones de barriles diarios), ésta presentó un decremento promedio de 4.82% de manera anual (Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, 2020) generando una insuficiencia en el abastecimiento de petróleo y gas, que da por resultado la importación de diésel, gas, gasolina y petroquímicos, lo que termina reflejando en un déficit en la balanza comercial de hidrocarburos.

Adicionalmente, la elevada dependencia de las finanzas públicas que tiene el país sobre los ingresos presupuestarios obtenidos a través del funcionamiento de Pemex contribuyó a los niveles insuficientes de inversión en tecnología, infraestructura y

proyectos de exploración, extracción de hidrocarburos para el avance del sector energético y por lo tanto del desarrollo industrial del país. Aunado a que Pemex entregaba gran parte de sus ingresos al gobierno federal, en el país se presentaban deficiencias en el transporte de hidrocarburos y petroquímicos (Senado de la República, 2013).

Esto generaba que la inversión en infraestructura efectuada en México fuera menor a la de otros países, que sí invierten en investigación para la extracción y aprovechamiento de los recursos energéticos y a la existencia de una empresa (Pemex) con procesos, infraestructura y administración ineficiente. Además de una alta carga financiera por su pasivo laboral, al contribuir de manera importante a los ingresos fiscales del gobierno mexicano, los recursos financieros y tecnológicos que necesita para la exploración, extracción y transformación de hidrocarburos fueron disminuyendo, manteniendo así un patrimonio negativo. Esta situación creó un círculo vicioso de bajar la producción, bajar los ingresos y por lo tanto, disminuir la inversión en infraestructura y tecnología (Del Río et al., 2016).

Por otra parte, Pemex experimentaba barreras legales para recibir inversión privada. Después de la expropiación petrolera en 1938 por el presidente Lázaro Cárdenas, se permitió a lo largo de dos décadas la colaboración de la iniciativa privada en la cadena del sector hidrocarburos, hasta el 29 de noviembre de 1958 fue cuando se decretó la nueva Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional donde se cerró esta posibilidad de inversión aludiendo la nula participación de particulares en el sector y se suprimió la posibilidad de celebrar convenios con empresas particulares, los cuales se reservaron únicamente para obras y servicios. A consecuencia de estas limitaciones legales que enfrentaba Pemex para asociarse con empresas de la iniciativa privada y compartir el riesgo financiero en proyectos de exploración y extracción, existía una baja inversión en infraestructura en las instalaciones de las refinerías, las cuales son necesarias para el procesamiento de hidrocarburos. La falta de mantenimiento de las refinerías ocasionaba la ausencia de producción de gasolina, lo que llevaba a la necesidad de importarla del extranjero, para cubrir la demanda; como resultado, para el 2013 México ya enfrentaba una significativa insuficiencia en su capacidad de refinamiento (Del Río et al., 2016).

1.3 La industria petrolera internacional

Las compañías petroleras a nivel mundial obtienen considerables beneficios ya que cuentan con eficientes sistemas en el procesamiento, almacenamiento y transporte de hidrocarburos. Al cierre de 2014, la industria de la refinación mundial contabiliza una capacidad instalada excedente, esto derivado de las inversiones en la región Asia-Pacífico y en el Medio Oriente, también de la actualización en su infraestructura en otras naciones. La utilización de bienes energéticos se ha disminuido en las naciones más desarrolladas y elevado en los demás países, y se vislumbra un incremento en los siguientes años, específicamente del sector transporte. Estados Unidos y Canadá han aumentado su capacidad de refinación por la modernización de sus plantas, y cerrado otras que no eran eficientes. En estos países mantienen un mercado que presenta características de un monopolio competitivo. Estados Unidos registra una balanza superavitaria en petrolíferos, y Canadá muy cercana al equilibrio, pero ambos países importan y exportan por temas de logística. Estados Unidos y Canadá trabajan bajo criterios de libre mercado y con mínimos incrementos en su consumo. En el caso de Pemex, ha logrado abastecer a tiempo el consumo nacional de petrolíferos con producción interna e importaciones; no obstante, presenta una serie de desafíos fundamentales en todas las etapas de su proceso operativo, lo que resulta en la falta de beneficios, enfrentando dificultades en términos de fluidez financiera y un elevado nivel de endeudamiento (Romo, 2016).

1.4 El suministro de energía eléctrica antes de 2013

La generación de energía es posible realizarla a través de fuentes como el agua, elementos geotérmicos, gas natural, sol, viento, entre otras. La energía generada a través del gas natural tiene el costo de inversión más bajo, pero siempre va a estar ligado al costo del gas natural. En cambio, las energías renovables como eólica y solar, su costo de inversión es alto, pero sus gastos operativos bajos.

En el caso de México, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), llamada empresa productiva del estado fue establecida en 1937 con la misión de producir electricidad para los mexicanos, como proveedor único verticalmente integrado de servicios de generador,

transmisión, distribución y venta minorista. En 2011, la CFE estaba clasificada como la sexta compañía eléctrica más grande a nivel mundial. Durante su funcionamiento, la CFE ha logrado tener 95% de la cobertura de electricidad del país con un mercado de 38 millones de clientes, de la cual 88% era del sector residencial. En 2008, la capacidad instalada era de 59 Giga watt (GWh), y para el año 2012 ésta era de 63 Giga watt (GWh) teniendo un incremento del 7% (SENER, 2020). La mayoría de los consumidores adquieren el suministro eléctrico por las redes de transmisión y distribución de la empresa productiva del estado, la cual se divide en generación, transmisión y distribución (Perea y Zavaleta, 2018).

A pesar de que el suministro y la distribución de energía eléctrica son actividades estratégicas para el progreso social y económico de cualquier país, fue hasta 1993 que la Ley de Servicio Eléctrico permitió la participación de inversores privados en la generación. Entre los participantes privados se encontraban productores independientes de energía (IPP), productores privados con una capacidad superior a 30 mil Kilovatios (MW) para entrega exclusiva a CFE quienes actuaban como entidades de propiedad de construcción-operación, sujetas a permisos o licencias regulados a largo plazo y de compra de energía en la CFE. En consecuencia, la inversión del sector privado se restringió a ciertos proyectos de generación (autoabastecimiento, cogeneración, producción de energía independiente e importaciones y exportaciones), los que en su mayoría estaban sujetos a consideraciones políticas y por lo que las compañías privadas no podían participar en la operación y expansión de la transmisión y distribución (Alpizar y Rodríguez, 2016).

Los precios de la electricidad eran establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México (SHCP), que empleaba un sistema tarifario con diferencias significativas entre costos y precios marginales de largo plazo, los cuales involucraban subsidios cruzados reales que favorecían a unos consumidores y castigaban a otros. Las nuevas tarifas eléctricas a partir de 2013 son establecidas por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), que establece la metodología del cálculo de las tarifas para el abastecimiento básico (Artículo 139 de la Ley de la Industria Eléctrica). La energía producida por la CFE proviene de plantas a base de combustibles fósiles, que genera un

impacto financiero muy alto y no puede competir con las tarifas a nivel internacional. Además, agregando los subsidios otorgados y el alto gasto administrativo que presenta la empresa, la hace inoperante e ineficiente en su generación.

La energía es suministrada a través de la red nacional para llegar a su base limitada de clientes teniendo que celebrar acuerdos de interconexión bajo los términos definidos por CFE, lo que resultó en elevados costos de generación de energía. El consumo de energía eléctrica se incrementó de manera constante a una tasa de crecimiento media anual de 1.83%, pasando de 168 billones de kilovatios hora en el año 2000 a 233 billones en 2013 (Consumo Nacional de Energía 2000-2018; SENER, 2018). Aunque la demanda de energía aumentaba de manera creciente, existían diversos desafíos como las altas tarifas de electricidad en los hogares mexicanos y limitaciones en la generación de energía. No obstante, la CFE decidía que empresas tenían que generar electricidad, cuáles venderlas a los consumidores finales y la dificultad para el uso de energías más limpias (Alpizar y Rodríguez, 2016).

Por otro lado, en relación con el suministro de energía eléctrica poco antes de la reforma energética, en el año 2011 México ocupaba el lugar décimo segundo a nivel mundial en términos de generación de electricidad (Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, 2020).

De acuerdo con el vocero de la Secretaría de Energía en el año 2013, el Lic. Eduardo Sánchez Hernández, Coordinador General de Comunicación Social, señala “que la reforma energética debe de proporcionar recursos energéticos modernos, competitivos y a su vez sean fuentes de empleo y bienestar cuidando el medio ambiente”. Anteriormente de la implementación de la reforma energética, México contaba con un modelo de monopolio de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que fiscalizaba la industria energética en todas sus etapas: desde la generación de energía eléctrica hasta su entrega a los consumidores finales (Coldwell y Sánchez, 2018).

1.5 El suministro de gasolina antes de 2013

La industria de la refinación de hidrocarburos es trascendental para cualquier nación, esto añade valor al petróleo. Sus derivados ayudan a llevar muchas actividades que realiza el ser humano, entre los más importantes: la generación de electricidad, el transporte y las actividades que necesitan calor en sus procesos. La industria de la refinación es muy compleja por su tecnología, el tamaño y el capital necesario para que se lleve a cabo, sumando el costo laboral y las normas ambientales, son relevantes para su viabilidad. Esta industria está compuesta por un conjunto de plantas de producción permanente, en las que el petróleo crudo es separado en diferentes fracciones; de aquí el aceite es procesado física y químicamente para fabricar productos terminados, que van desde los livianos como el gas licuado del petróleo y hasta los más pesados como los asfaltos o el coque de petróleo. La industria de la refinación en México ha sido primordial en el desarrollo de la economía, ya que ha abastecido los combustibles e insumos, especialmente al sector transporte. Por su mejoramiento alcanzado, Pemex estuvo dentro de las primeras 15 compañías con capacidad de refinación a nivel mundial en el año 2014 (Romo, 2016).

Pemex contaba con seis unidades en el Sistema Nacional de Refinación (SNR), tenía una capacidad instalada de procesamiento de 1.6 MMbd, sólo 2.8% por arriba de la registrada en el año 2000, pero 5% debajo de la contabilizada en 1990. Además, conservaba el 50% de la participación accionaria de Deer Park, que es operada por Royal Dutch Shell, y que controla la otra mitad de la propiedad. Desde 1979 en México no se ha construido una nueva refinería, esto ha llevado a vender el crudo extraído en el exterior, en vez de procesarlo en México en las refinerías mexicanas, favoreciendo a la costa del Golfo estadounidense uno de sus principales destinos, donde se adquiere los petrolíferos importados. El proceso de la refinación es un negocio complicado e intensivo en la demanda de capital con retornos de inversión a largo plazo, que requiere de eficiencia, tecnología, buena gestión y sujetarse a las normas ambientales para manufacturar productos limpios, donde la materia principal (el petróleo crudo) muestra comportamientos volátiles de precio y circunstancias particulares de disponibilidad en la exportación, extracción y su tratamiento. Es complicado para la empresa que su consejo

de administración esté conformado por miembros del gobierno federal. Precedido por el presidente el Secretario de Energía, el cual es el promotor de la apertura del sector energético, con la desventaja de que los cambios corporativos son decididos por el gobierno federal, esto muestra una señal política en la administración de la empresa, que ha sido poco eficiente sin aportaciones de recursos por parte de los gobiernos en turno, esto impide impulsar sus inversiones, mantenimiento y actualización de plantas o inclusive la construcción de nuevas unidades.

Los precios de las gasolinas y el diésel desde enero de 2010 a junio de 2013 muestran que estos han registrados incrementos, pasando de:

- a) La gasolina premium aumentó de 9.66 a 12.03 pesos por litro, un crecimiento del 24.53%
- b) La gasolina magna aumentó de 7.88 a 11.47 pesos por litro, un incremento del 45.56%
- c) El diésel de 8.24 a 11.83 pesos por litro, aumentó del 43.57%

El gobierno federal, a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), establece y analiza los precios y tarifas de los bienes y servicios, con la Secretaría de Economía instituyendo los fundamentos para fijar estos precios y tarifas, que tiene como objetivo pronunciar señales económicas oportunas a través de mecanismos de precios que reflejen los costos de oportunidad en una economía abierta (Reyes, 2013).

La determinación del precio final de la gasolina se conforma por el precio al productor, el servicio de flete del transporte, el margen comercial o ganancia de los franquiciarios y la carga tributaria, la cual se compone de dos impuestos: el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) y el Impuesto al Valor Agregado (IVA) (Reyes, 2013).

Por otra parte, el abastecimiento de gasolina en el mercado mexicano requerirá abordar la alta dependencia de las importaciones de gasolina y generar combustibles con más valor agregado. Asimismo, es necesario diversificar los combustibles empleados en

el sector de transportación para reducir la demanda de gasolinas importadas (González y Giampietro, 2018).

1.6 El suministro de gas antes de 2013

A continuación en el tema de gas natural la máxima producción fue en el año 2009. Se produjeron 6,534 millones de pies cúbicos por día. Hacia el año 2015, se dio una disminución a 5,676 millones de pies cúbicos por día, que representa una baja del 13% en la producción de gas natural. Este descenso, se debe en gran parte a que son mínimos los recursos públicos que se designan para la exploración y extracción de gas, debido a la preferencia en los proyectos de petróleo porque generan aumentos en ingresos económicos para las finanzas públicas, y el precio de venta del petróleo es más alto que el del gas, es decir, resulta más favorable explorar, extraer y explotar yacimientos petroleros que de gas natural. Otra razón es la alta producción de gas no convencional o de lutitas —shale gas— por parte de Estados Unidos, lo que mantiene bajos precios en la región.

En el caso de la producción total de gas natural, ésta cayó 10.4% en el periodo de 2009 y 2013, siendo el primero el año de máxima producción de gas natural; en este período, la producción pasó de 7,031 a poco menos de 6,370 millones de pies cúbicos diarios, debido principalmente a la baja producción del gas no asociado. En el mismo periodo, las importaciones mexicanas de gasolina y gas natural sufrieron cambios. En el caso de compras de gas natural ascendieron un 294%, mientras que para las gasolinas se incrementaron 93% (Pérez y Zubicaray, 2017).

1.7 Promulgación de la reforma energética de 2013

La reducción de la producción y la capacidad de producción de energéticos y electricidad, en combinación con la alta demanda por parte de los consumidores y la disminución del precio del petróleo, generaron serios problemas económicos para que el gobierno mexicano pudiera seguir sosteniendo los altos niveles de subsidios existentes. Tan sólo en 2012, en México, los subsidios al consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) equivalían a 24,453 millones de dólares (AIE, 2013). La

justificación de la existencia de dichos subsidios se encontraba basada en la necesidad de promoción de la actividad industrial y la producción de la mano de obra en México, así como la necesidad de acceso al consumo de estos bienes para los hogares más pobres.

A pesar de la alta carga financiera que los subsidios representaban para el sector, estos beneficiaban en mayor medida a los hogares de ingresos más altos, quienes más consumen energía, gasolina y gas. Cuando los ingresos aumentan, los hogares invierten en comprar un automóvil en lugar de utilizar el transporte público. Crôtte, Noland y Graham (2010) encontraron que las elasticidades de los precios de la gasolina cambian con el tiempo y difieren entre los niveles nacional y local. Además, el crecimiento económico del país a partir de inicios de la década de los noventa se situó por debajo del crecimiento promedio de las economías emergentes. La carga de estos subsidios equivalía al monto destinado de rubros estratégicos de la política social del país, con la cual se focaliza principalmente a la población más vulnerable. Por ejemplo, en 2012, los subsidios al consumo de la gasolina superaron el presupuesto del Instituto Mexicano del Seguro Social y el principal programa público de reducción de la pobreza, Oportunidades (Moshiri y Martínez, 2018).

Un gran porcentaje de la población en México tiene acceso a los suministros de energía esto en gran medida porque provienen de los monopolios gubernamentales (CFE, Pemex), con esquemas de precios altamente regulados que implican servicios de baja calidad. Por ejemplo: se han producido apagones en las principales áreas del país cuando hay un alto uso de energía y algunas comunidades no tienen tuberías para recibir gas natural.

Estas interrupciones son a menudo inesperadas de duración impredecible y en momentos de mayor inconveniente (durante horas de vigilia y en momentos de alta demanda de pico de electricidad), sólo generan un impacto negativo al bienestar. Las razones subyacentes de las interrupciones incluyen la capacidad de generación insuficiente, escasez de combustible, exceso de tensión en el sistema y paradas por reparaciones y mantenimiento. Cualquiera que sea la razón, el resultado es esencialmente el mismo: una economía que no puede operar en todo su potencial (IEA, 2015).

Como respuesta a la situación descrita anteriormente en la que se encontraba el sector de energéticos, así como a la significativa carga financiera para las finanzas públicas y al principal proyecto político de la administración en ese momento, a finales del año 2013, el gobierno federal mexicano inicia la transformación en el sector energético, impactando en las políticas públicas y privadas con el principal objetivo de elevar la productividad del sector para así detonar el crecimiento económico de México. Se buscaba que el impacto a mediano o largo plazo de la reforma energética sería aumentar la eficiencia y bajar los precios mediante una estructura institucional bien diseñada.

Después de 77 años de monopolio de las dos principales empresas productivas del Estado, Pemex y CFE (en 1936 se decreta la Ley de Expropiación Petrolera y se aplica hasta 1938), se promulgó la reforma energética el 20 de diciembre de 2013 por el Poder Legislativo Federal y se publicó en el Diario Oficial de la Federación al día siguiente, modificándose así los artículos 25, 27 y 28¹ de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La promulgación de la reforma energética se sustentó principalmente en los siguientes ejes estratégicos:

- a) Fortalecer el papel del Estado como eje regulador de la industria petrolera y entregar las directrices para la conducción de la política energética en el país para así mejorar la administración del patrimonio petrolero.

¹ El Artículo 25, entre las principales modificaciones es nombrar a CFE y Pemex, como las empresas productivas del Estado para apoyar en el sector energético del país. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para proteger que éste sea integral y sustentable y así garantice la Soberanía de la Nación y su gobierno democrático.

El Artículo 27, menciona que el control, planeación, trasmisión y distribución de la energía eléctrica nacional queda exclusivamente a cargo del servicio público; el Estado puede celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica. En lo que referente al petróleo y los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, queda prohibida cualquier concesión y son exclusivamente propiedad de la Nación.

El Artículo 28, dispone que en los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los monopolios. El Estado tendrá un fideicomiso público denominado Fondo Mexicano del Petróleo, cuya Institución Fiduciaria será el Banco de México y tendrá por objeto, en los términos que establezca la ley recibir, administrar y distribuir los ingresos derivados de las asignaciones y contratos.

- b) Promover el crecimiento económico del país incrementando la inversión en el sector y generando empleos a partir de iniciativas que promuevan el abasto de energía suficiente a un precio competitivo.
- c) Elevar la calidad de vida de la población en las distintas regiones del país mediante un mejor acceso a la energía y disminución de precios.
- d) Aprovechar de manera eficiente la energía primaria en el territorio nacional para lograr la procuración continua, diversificada y económica del suministro energético.
- e) Administrar correctamente el patrimonio energético nacional.
- f) Mitigar los efectos negativos que la producción y el consumo de energías fósiles puedan tener sobre la salud y el medio ambiente, emigrando a fuentes de energía con tecnología limpias (Reforma energética, 2013).

Con la reforma energética se modificaron 12 leyes y se crearon nueve leyes secundarias implementadas en el año 2013. La reforma energética fue una de las más impulsadas debido a los efectos potenciales positivos que se esperarían en el desarrollo del país y los cuales formaban los ejes rectores del Plan Nacional de Desarrollo (México, 2013).

La reforma energética permite a las empresas privadas competir en la producción, distribución y venta de insumos energéticos. En el largo plazo, se espera que la mayor competencia promovida por las nuevas condiciones establecidas por esta reforma genere mayor productividad, desarrollo económico y bienestar de los hogares mediante las disminuciones en el precio de dichos productos, así como un mayor abastecimiento y acceso. No obstante, antes de la promulgación de la reforma, los impactos que ésta tendría en el corto plazo fueron poco explorados y cuantificados, principalmente los derivados de la eliminación de los subsidios.

Como puede esperarse, la eliminación de los subsidios generará efectos adversos a los hogares; no obstante, la evidencia internacional no brinda sustento definitivo de la magnitud de dichos efectos, ni las diferencias entre los hogares por su nivel de ingreso. Jamasb, Nepal y Timilsina (2017) indican que las reformas energéticas a nivel mundial han renovado la eficiencia y la producción en el sector, aunque las ganancias en eficiencia no siempre han llegado a los consumidores, debido a que las tarifas de energía,

gas y gasolina no han disminuido en los últimos años, a causa de la volatilidad de los precios del petróleo. El establecimiento de una regulación independiente efectiva es necesario para transferir las ganancias de eficiencia a los clientes y garantizar que no sólo los productores y el gobierno se beneficien de las reformas, ya que éstas deben de ayudar en mitigar la pobreza de los hogares.

1.8 Posibles efectos de la reforma energética de 2013

Los subsidios favorecen a todos los consumidores del recurso, sin embargo, el total del beneficio recibido por consumidor aumenta con el mayor nivel de consumo (Scott, 2011). La distribución del ingreso de los hogares o del tamaño y demandas energéticas de las unidades productivas es desigual, y también la distribución del consumo. Hay tres justificaciones frecuentes de los subsidios energéticos: la equidad en el acceso, control inflacionario y derecho al petróleo. La equidad es una justificación engañosa porque los subsidios extendidos no son aplicados ni distribuidos de manera equitativa; entre los hogares con respecto a la estabilización de precios, no se justifican como instrumento inflacionario cuando existen los bancos centrales con sus políticas monetarias definidas.

Existe evidencia que los países que muestran precios más altos (Europa) o más flexibles ante los movimientos internacionales (Estados Unidos) no sufren crisis inflacionarias. Finalmente, en los países productores y exportadores como el caso de México, la población tiene una expectativa generalizada del derecho a combustibles y otros energéticos económicos o rebajados y si este recurso está en control del gobierno, es fácil fiscalmente compensar estas expectativas de la población. Esta confianza puede entenderse y motivarse, como una forma natural, barata y transparente de repartir los rendimientos entre la población (Segal, 2011).

A nivel internacional, el ejemplo más radical de reforma en subsidios en el mundo fue la decisión del gobierno de Irán de eliminar todos los subsidios en precios energéticos, además de transporte público, trigo y pan, por un valor de \$ 60 billones de dólares (15% del PIB). El 19 de diciembre de 2010, los precios de combustibles se elevaron hasta 20

veces, y fueron sustituidos por transferencias monetarias directas a los hogares. Cabe señalar que el país no tuvo ni pérdida del control inflacionario y tampoco político.

Simultáneamente, a nivel mundial también se han implementado reformas energéticas a fines de la década de 1990, la mayoría de los países de la OCDE y más de 70 economías en desarrollo y en transición habían tomado algunas medidas para reformar su sector eléctrico. Las reformas tenían como objetivo reemplazar el estatus de monopolio de las empresas estatales integradas verticalmente y permitir a los inversores privados y extranjeros participar en la parte competitiva y regulada del sector. Esto ha resultado más difícil de lo previsto y la mayoría sigue siendo un trabajo en progreso. La reforma de la electricidad en los países en desarrollo se encuentra en una etapa en la que es necesaria una revisión sobre su efectividad, eficiencia y desempeño del sector energético (Jamashb et al., 2017).

Las reformas también revelaron la necesidad de crear nuevas instituciones fuertes y efectivas en forma de agencias reguladoras independientes. La separación de las redes de monopolio natural de los segmentos competitivos y la privatización pusieron mucho énfasis en la regulación económica para garantizar los intereses públicos. Las instituciones reguladoras en los países en desarrollo a menudo no son lo suficientemente independientes, lo que implica que la interferencia política pueda evitar que los precios reflejen los costos. La corrupción del país en los contratos otorgados a los IPP también impidió que las reformas produjeran los efectos previstos en países en desarrollo como el sureste asiático (Henisz y Zelner, 2001).

En otros países en desarrollo, el impacto de las reformas en los precios de la electricidad es opuesto al de América Latina. Por ejemplo, en Turquía, la privatización en el año 2001 de los servicios públicos de distribución de electricidad no produjo la disminución esperada de los precios minoristas en los años iniciales, aunque las tarifas mayoristas mostraron una reducción el precio minorista aumentó un 6% mientras que el precio mayorista disminuyó un 10% (Karahan y Toptas, 2013).

También, uno de los principales objetivos de las reformas en la mayoría de los países productores ha sido mejorar la calidad del suministro de energía e introducir las

inversiones del sector privado en las redes de transmisión y distribución para contribuir en la disminución de las pérdidas de electricidad en América Latina (Balza, Jiménez, y Mercado, 2013). El alcance de las reformas varía entre los países en desarrollo por sus estructuras del mercado, que papel tiene el Estado y la regulación del sector. Las incidencias de las reducciones finales del precio de la electricidad se experimentaron después de las reformas en América Latina, aunque la caída de los precios no se tradujo en un mayor acceso para los hogares pobres, las empresas de servicios eléctricos y los gobiernos compartieron la mayoría de las ganancias en forma de alquileres y mayores ingresos fiscales (Estache y Rossi, 2004).

El fundamento de estas políticas de precios es que fomentaron objetivos sociales deseables, como ayudar a los clientes más pobres que de otro modo estarían en desventaja, aunque los grupos más ricos de la sociedad tienden a beneficiarse más de subsidios. Los precios de la electricidad que reflejan los costos implican que los precios se establecen en un nivel eficiente. Se espera incentivar las inversiones necesarias a través del sector privado y las inversiones extranjeras. Compensado con incentivos para reducir costos, aumentar la eficiencia y alienta la innovación para aumentar las ganancias (Kessides, 2012; Newbery, 1995).

Después de la promulgación de la reforma energética en México, Pemex registró un aumento del 207% en la inversión, entre los años 2013 al 2014; la obra pública se incrementó en 46%; en la cual no se reflejó en la producción de barriles de petróleo, que siguió en promedio de 2.5 millones de barriles diarios (SENER, Presupuesto ejercido en investigación y desarrollo, 2010-2019). No obstante, la reducción de precios de los energéticos se espera en el largo plazo.

El impacto de los precios en el consumo de energía (Dargay, 1992; Dargay y Gately 1995, 1997, 2010; Huntington, 2010; Gately y Huntington, 2002; Walker y Wirl, 1993; Huntington, Barrios y Arora, 2019) estima una respuesta asimétrica al precio, donde el consumo aumenta con precios de energía más bajos en mucho menor proporción en comparación con lo que éste disminuyó con precios más altos en años anteriores. Una razón importante para esta respuesta asimétrica es que los consumidores no pueden reemplazar fácilmente los insumos energéticos con mayor eficiencia

energética una vez que los precios de la energía comienzan a retroceder desde los niveles superiores. Este efecto es más pronunciado después de que los precios de la energía alcanzan sus niveles máximos, lo que para muchos estudios ocurre en el período alrededor de 1980.

1.9 El consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina)

Desde mediados del siglo XX, los hogares mexicanos han sufrido transformaciones sociales y económicas que afectaron sustancialmente sus estilos de vida. La reducción de la fecundidad iniciada en los años setenta, reportó una baja en el tamaño promedio de los hogares. De igual manera, se originaron transformaciones en la composición y la estructura de las familias, generados por mayores niveles educativos y participación laboral de la mujer en la economía familiar. Esto generó una mayor demanda por energía asociada con la nueva dinámica de la población, así como con ingresos más altos (Sánchez, 2012).

O'Neill y Chen (2002), Pachauri (2004), señalaron el interés de conocer cómo los hogares y sus evoluciones tienen un papel importante para entender el consumo energético actual y futuro. En el área residencial, la estructura de las edades de los integrantes y la composición del hogar influyen de manera importante sobre la demanda energética. Estos elementos muestran las necesidades básicas de los hogares como un conjunto de prácticas y estilos de vida que contribuyen en mayor o menor medida en su consumo.

El consumo eléctrico en México, como en otros países, puede justificarse en relación con cambios en las condiciones habitacionales y el equipamiento, y en las prácticas de uso de los energéticos en hogares. En México, existe una desigualdad socioeconómica, pero se ha registrado un aumento en el ingreso medio, por otra parte, se ha dado una expansión del crédito y las condiciones de vivienda favorecieron a segmentos más grandes de la población que en años pasados (Wolfram, Shelef, Gertler, 2012). El uso de electricidad tiene un peso primordial en el consumo energético nacional y residencial y éste ha crecido en las décadas pasadas. El gasto de consumo residencial de la electricidad aumentó su participación en más de las tres cuartas partes del consumo

eléctrico mexicano de las últimas dos décadas (SENER, 2016). De los datos del Sistema de Información Energética (SENER), en 1992 la electricidad representaba 16% de la energía de todas las fuentes, mientras que en 2012 llegó casi al 30%. El sector del consumo residencial es la fracción más grande y de rápido crecimiento, representando 67.57% del consumo total de energía eléctrica mantiene un crecimiento promedio anual de 4.37%, prevaleciendo por arriba del crecimiento de los sectores comercial y público.

En el caso de la gasolina, las variables que establecen su consumo son principalmente el precio y la cantidad de vehículos y tienen impactos diferenciados por grupo de ingresos en México. De acuerdo con el INEGI, entre 1991 y 2012 el número de vehículos privados pasó de 6.6 millones a 22.4 millones, un aumento de 239%. Así mismo, el rendimiento de los vehículos nuevos tan sólo aumentó en 6% entre 1988 y 2008 (Sheinbaum y Chávez, 2011). Visiblemente el sector de mayor incremento es el transporte y, en el tema de los combustibles, el gas natural y las gasolinas.

El gas natural se usa esencialmente en la generación eléctrica, el consumo propio del sector energético y la industria. En materia de gasolina, se utiliza en un 99% para el sector transporte (1% al consumo propio). Para 2011, la gasolina representó 71.4% del consumo de energía final del autotransporte. Señalando un estudio (Solís y Sheinbaum, 2013), estima que en 2010 los autos privados demandaron 49% el uso de gasolinas, seguido por las camionetas de carga 35%, los taxis un 7% y otros modos el 8%. Un aumento en el precio de la gasolina, aún cuando representa una disminución de la demanda de gasolina en todos los deciles, tiene mucho mayor impacto en los deciles de mayor ingreso, es decir, los hogares de altos ingresos son más inelásticos al precio de la gasolina. Los cinco deciles de menores ingresos tan sólo representan 16% de la demanda total de gasolina. La demanda de gasolina es menos elástica ante cambios en el precio en los sectores que más consumen, una política de incremento en el precio de la gasolina sólo disminuye el consumo en aquellos con menores ingresos y que tienen menos automóviles (Sánchez, Islas y Sheinbaum, 2016).

1.10 Pregunta de investigación

Con fundamento en los anteriores estudios donde se acentúa la importancia del sector energético en México, se presenta la pregunta clave de la investigación:

- ¿Cuál es el efecto en el gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares mexicanos antes y después de la reforma energética de 2013?

1.11 Objetivo general

- Determinar cuál es el gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares mexicanos, para conocer el impacto de los precios en su consumo antes y después de la reforma energética 2013.

1.12 Objetivos específicos

- a) Comparar el gasto en consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares por el nivel de ingreso antes y después de la reforma energética.
- b) Estimar el efecto del consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), antes y después de la reforma energética, por nivel de ingreso en los hogares.
- c) Analizar el comportamiento de los precios de los productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), antes y después de la reforma energética.
- d) Comparar el efecto del precio de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), sobre el gasto en consumo de otros bienes básicos, antes y después de la reforma energética.

1.13 Hipótesis

Finalmente y de acuerdo con los puntos anteriores se formulan la siguiente hipótesis nula de la investigación:

H₀: Los hogares mexicanos no cambiaron su gasto en consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), después del aumento de precios por la reforma energética 2013 y la hipótesis alternativa es:

H₁: Los hogares mexicanos cambiaron su comportamiento incrementando su gasto en consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), después del aumento de precios por la reforma energética 2013.

Considerando las siguientes variables:

◆ **Variable dependiente:**

- y_1 : El gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares mexicanos.

◆ **Variables independientes:**

- x_1 = Precio de los energéticos (electricidad, gas y gasolina),
- x_2 = Precio de otros bienes básicos,
- x_3 = Número de integrantes de los hogares,
- x_4 = Ingreso del hogar,
- x_5 = Número de aparatos eléctricos en el hogar,
- x_6 = Número de automóviles por hogar,
- x_7 = Temperatura media mensual por estados de la república.

Asimismo para el estudio se selecciona como unidad de análisis los hogares mexicanos.

1.14 Justificación

La importancia del estudio es determinar el gasto de consumo de productos energéticos en los hogares mexicanos, antes y después de la reforma energética, para poder determinar si la reforma cumple con uno de los ejes estratégicos planteados, de

elevar la calidad de vida de la población en las distintas regiones del país mediante un mejor acceso a la energía.

Durante muchas décadas el sector energético fue el catalizador del desarrollo económico de México, el futuro demandará que el sistema eléctrico nacional garantice el abasto de energía confiable y continua. Esto obliga al sector público, privado y a la sociedad a comenzar una visión de largo plazo, para lo cual los recursos no explorados y explotados por Pemex y CFE son decisivos para el futuro del país (Oswald, 2016).

Los análisis de los efectos de las reformas en el sector y la economía (por ejemplo, precios de la electricidad, calidad del suministro, rendimiento de los servicios públicos, crecimiento económico, bienestar social y reducción de la pobreza) son limitados en la literatura. Se han utilizado varios enfoques en la literatura para evaluar los impactos de las reformas del sector energético, particularmente en el sector eléctrico. Estos incluyen análisis de costo-beneficio social, análisis econométrico, análisis de eficiencia y productividad, análisis macroeconómico y estudios de casos específicos (Joskow, 2006; Pollitt, 2012). Sin embargo, existen estudios que exploran el bienestar de los hogares analizando los patrones de gasto en electricidad, productos derivados del petróleo, gas natural y transporte a diferentes niveles de ingresos, en áreas rurales y urbanas, y si el hogar puede pagar estos servicios y bienes en caso de un cambio de precio o subsidio (Bacon, Bhattacharya y Kojima, 2010).

La promulgación de las reformas energéticas centra la atención en los cambios en los precios, el incremento de la producción y los ingresos a largo plazo; no obstante, la promoción de la reforma energética hacía poca referencia a sus efectos en el gasto de consumo en el corto plazo. De acuerdo con estimaciones disponibles, las elasticidades precios e ingresos para los combustibles líquidos son generalmente menores de una unidad en el corto plazo para muchos países y sectores (Huntington et al., 2019).

Aumentar los precios sin evaluar el impacto puede disminuir el bienestar de los hogares a través de tres fuentes: reducir el consumo de otros bienes, la salud empeora debido al uso de sustitutos baratos de combustible como el carbón y la leña y la contaminación debido al uso de proveedores de transporte de baja calidad.

1.15 Alcances y limitaciones

La investigación se realizará en un período de estudio de 2012 a 2018, sobre el gasto de consumo de productos energéticos en los hogares en México.

La información se obtendrá de los datos de INEGI, en las Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 2012, 2014, 2016 y 2018; datos de precios de la energía, gas y gasolina proporcionados por la Comisión Reguladora de Energía, CFE y Pemex.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el marco teórico de la investigación, analizando la revisión de la literatura identificando conceptos importantes de las teorías económicas, así como de estudios de la materia para enriquecer la investigación. En primer lugar, se enfatizó la teoría económica, abordando la demanda, clasificación y preferencias del consumidor, axiomas, elasticidades y precios de otros bienes y servicios.

En segundo lugar, la importancia de los subsidios de la energía y los impuestos a la gasolina, y cómo afectan al desarrollo económico de los gobiernos y de los consumidores. En tercer lugar, se analizan algunas reformas energéticas a nivel internacional, sus efectos en el gasto de consumo y precios de la energía y combustibles.

2.1 Teorías del consumidor

La economía es la ciencia de la elección que estudia el comportamiento humano en relación de como los recursos son empleados por el hombre, para satisfacer sus necesidades (Robbins, 2009). La economía se divide en dos subcampos, la microeconomía que estudia como los hogares y las empresas toman decisiones y como interactúan en los mercados, por otra parte, la macroeconomía se encarga del estudio de los fenómenos que intervienen de manera agregada en una economía, entre los que se encuentran los indicadores macroeconómicos como la inflación, el desempleo y el crecimiento económico de una nación (Mankiw, 2002).

Dentro de la microeconomía se encuentra la teoría del consumidor que esencialmente busca la manera de maximizar su rendimiento dadas las limitaciones presupuestales que enfrenta, en donde el consumidor con base en sus preferencias realiza elecciones de un conjunto de bienes y servicios. Precizando el concepto de utilidad como el beneficio subjetivo que los consumidores tienen cuando los bienes y servicios son utilizados. El comportamiento que los consumidores presentan al buscar, comprar, utilizar, evaluar y desechar productos o servicios que ellos esperan que satisfagan sus necesidades, básicamente se enfoca en la forma en que los consumidores

y los hogares hacen sus elecciones para emplear sus recursos disponibles en artículos que cubran sus preferencias. Las preguntas, por qué lo obtienen, dónde, cuándo o con qué regularidad lo obtienen, donde es utilizado, para posteriormente evaluarlo, es el resultado de estas evaluaciones la que determinarán sus compras futuras (Shiffman, Lazar y Wisenblit, 2010).

La teoría del consumidor es una teoría de elección, donde el consumidor es el actor principal que tiene un propósito o una canasta deseada de consumo, para hacerlo posible debe destacar dos tipos de limitaciones; limitaciones a priori como las de tipo fisiológico y la limitación dada por los precios y el patrimonio particular con el que se cuenta. Por lo tanto, un consumidor es un agente que elige un conjunto de cantidades de bienes, de tal manera que dicha canasta sea estrictamente preferida o equivalente a alguna otra canasta alcanzable. La teoría del consumidor busca entender la manera en la que el consumidor ofrece sus recursos para poder adquirir más bienes o servicios, seleccionando de una canasta que logre el mayor grado de satisfacción o utilidad posible, con base en su presupuesto de consumo o su nivel de ingresos (Avalos, 2010). La economía como una ciencia es fundamentalmente un conjunto de herramientas en donde todos los factores se interrelacionan, los individuos buscan lograr sus objetivos dadas las limitaciones de tiempo, de riqueza, tecnológicas, y por el otro, las interacciones de los individuos determinan resultados sociales, a través de la estabilización del mercado (Levitt y Dubner, 2005).

Dentro de la microeconomía, el consumidor, es quien adquiere los bienes y servicios para su conveniente uso o del hogar. Cuando los productos se compran para el uso final de los individuos, ellos son los consumidores finales. Algunos factores que influyen en el comportamiento del consumidor son interdisciplinarios y es posible explicarlo mediante fundamentos teóricos de otras disciplinas como la psicología, sociología, psicología social y antropología (Schiffman, et al., 2010). El consumidor y sus preferencias como protagonista de la microeconomía determinan la demanda final de bienes que finalmente son producidos en la economía. Los individuos ofrecen sus servicios y capitales a las empresas que lo adquieren y estas empresas lo retribuyen mediante un salario y el pago de intereses.

El hogar es otra unidad de análisis común dentro de la microeconomía. En economía clásica, los hogares se conciben como una unidad de decisión donde todos sus integrantes interactúan y de manera cooperativa comparten sus recursos y toman sus decisiones de consumo y oferta de bienes y servicios. No obstante, los integrantes de una familia usualmente muestran gustos e intereses diferentes, lo que impide asimilarlos a una persona que toma decisiones coherentes. Los hogares disponen la cantidad de bienes o servicios que van a adquirir para su utilización (Guerrien y Jallais, 2010). En estudios más recientes en economía han cuestionado que los hogares se comporten como una unidad que toma decisiones de manera cooperativa y se han enfocado en la distribución de los recursos dentro de esta (Wilkinson, Deaton, y Muellbauer, 1981).

2.2 La demanda

A finales del siglo XIX, diversos economistas comenzaron a replantear algunos supuestos de la teoría del comportamiento del consumidor en relación de las preferencias individuales buscando desarrollar explicaciones con mayor capacidad de predicción; por ejemplo, Vilfredo Pareto (1848-1923), demostró que el hecho de que la utilidad tuviera que medirse no era esencial para estimar la demanda, desechando algunos postulados económicos y proponiendo que los individuos actúan basados en instintos residuales, no lógicos ni racionales. Por su parte, Yevgueni Slutsky (1880-1948) llevó a cabo estudios sobre la teoría de la demanda sin el concepto de utilidad medible, demostrando que los cambios en la demanda como resultado en el precio son resultado de dos efectos: a) el efecto sustitución y b) el efecto ingreso. Por otro lado, John Hicks (1904-1989) economista influyente en el siglo XX de la teoría neoclásica, demostró que el principio de la utilidad marginal decreciente no era condición necesaria ni suficiente para que se cumpliera la ley de la demanda. Posteriormente, Gérard Debreu (1921-2004) desarrolló funciones de utilidad diferenciables y cóncavas (Aburto y Gutiérrez, 2010).

2.3 Clasificación y preferencias del consumidor

El consumidor es el intermediario más importante del sistema de producción y consumo, se encuentra al final de la cadena, un mercado sin consumidores no existiría,

de esta manera, conocer el comportamiento de las preferencias y gustos de los consumidores permite entender los mercados. Existen cuatro factores que determinan el comportamiento del consumidor:

1. Factores culturales:

- a) Cultura: se incluyen los conocimientos, afirmaciones, arte, rituales, símbolos, normas morales, hábitos y las prácticas adoptadas por el individuo como integrante de una comunidad. A través de la cultura, los individuos desarrollan sus creencias y valores.
- b) Subcultura: es un conjunto cultural diferente que existe como una fracción identificable internamente en una comunidad más compleja. Los miembros de una subcultura poseen creencias, valores y costumbres que los diferencian de otros. Las subculturas les aportan a sus integrantes una personalidad y socialización.
- c) Clase Social: se refiere a las segmentaciones similares y duraderas de una comunidad. Las clases sociales se establecen jerárquicamente y sus integrantes mantienen valores, conductas e intereses similares. La clase social jerarquizan a los individuos mediante sus ingresos, profesión y grado de formación académica.

2. Factores sociales:

- a) Grupos de referencia. Son los que tienen una autoridad sobre las actitudes o conductas de un individuo. Los grupos a los que quisiera unirse se denominan grupos de inspiración.
- b) Familia. Es el organismo de gasto más significativo de la comunidad. El dominio de la familia afecta a las creencias y cualidades esenciales de la persona. La familia está integrada por los padres y hermanos, que intervienen en la recomendación sobre cultos religiosos, política y superación personal.
- c) Función y estatus. Se define como la ocupación, que tareas va a desempeñar en la sociedad, cada ocupación tiene asociada un estatus.

3. Factores personales:

- a) Edad y etapa en el ciclo de vida. Donde se encuentre un hombre influirá en los bienes y servicios que elija para sus necesidades, el ciclo de vida, por ejemplo, cuando se logra la libertad de los padres, el matrimonio, o la educación de los

hijos, también son importantes las familias homoparentales, unipersonales, divorcios, matrimonios recientes, son algunas variaciones en los escenarios de vida.

- b) Ocupación y circunstancias económicas. Se deriva de la ocupación y el servicio que una persona realiza, es lo que consume y las condiciones económicas contribuyen en su conducta a que se mantenga hacia el consumo o al ahorro.
- c) Estilo de vida. Es el modelo de existencia del individuo, se expresa mediante las actividades que realiza, los pasatiempos, intereses y opiniones que muestran al sujeto interactuando en su medio ambiente.
- d) Personalidad y concepto del yo. La personalidad es el total de las características psicológicas individuales, los rasgos que examinan la personalidad, como seguridad individual, autoridad y autonomía sirven para conocer la conducta del consumidor.

4. Factores psicológicos, se dividen en cuatro:

- a) Motivación. Es un factor propio que promueve la conducta, le da orientación y lo dirige a comprar un bien o servicio para satisfacer una carencia y se vuelve motivo.
- b) Percepción. Es el proceso por el cual la persona selecciona, organiza e interpreta la información para establecer una opinión de lo que observa. La percepción necesita de los estímulos físicos, hay dependencia entre los estímulos y el ambiente que rodea a la persona.
- c) Aprendizaje. Una variable significativa de la persona que le traslada a ejecutar conductas. Todas las conductas, son adquiridas. Los cambios en el comportamiento de una persona se deben a la experiencia. Se facilita por la interacción de estímulos, respuestas y refuerzo.
- d) Actitudes y creencias. La actitud representa lo que un consumidor considera o piensa sobre algo. Son las evaluaciones positivas o negativas de un individuo, su estado emocional y sus predisposiciones de acción hacia un bien o servicio. La creencia es un pensamiento descriptivo que posee un individuo en relación con algo. Pueden basarse en conocimientos, opiniones o fe y esto podría llevar o no una carga emocional (Kotler y Keller, 2012).

2.4 Axiomas de elección

El análisis microeconómico asume que el consumidor tiene determinadas preferencias con respecto a las canastas de consumo de bienes y servicios que puede adquirir. Las preferencias permiten ponderar el conjunto de canastas y éstas satisfacen los siguientes axiomas de elección:

- Axioma 1: Completitud. El consumidor es capaz de comparar diferentes cestas de consumo.
- Axioma 2: Reflexividad. Toda canasta es tan útil como ella misma, este axioma es preciso desde una perspectiva matemática, pero trivial desde otra perspectiva práctica.
- Axioma 3: Transitividad. Las preferencias del individuo son consistentes.
- Axioma 4: Continuidad. Este axioma es necesario para eliminar algunas conductas discontinuas, la consecuencia significativa de la continuidad explica, si “a” se elige estrictamente a “b” y si “c” es una canasta suficientemente cercana a “a”, “c” debe elegirse estrictamente “b”.
- Axioma 5: Insaciabilidad local. Es posible mejorar, inclusive si se introducen pequeños cambios en la canasta de consumo.
- Axioma 6: Convexidad. El consumidor prefiere los puntos medios a los extremos.

Adicionalmente, existen dos supuestos, que no forman parte de los axiomas, sobre las preferencias del consumidor:

Supuesto 1: Monotonicidad débil. Una canasta que posea como mínimo el mismo número de bienes que otra es, como mínimo, similar de buena que ésta.

Supuesto 2: Monotonicidad fuerte. Una canasta que tenga como mínimo la misma cantidad de todos los bienes que otra, y más de cualquiera de ellos, es estrictamente superior que ésta, lo que representa admitir que los bienes son “buenos” o “deseables”. Esta propiedad es señalada como “más es mejor”, es decir que una canasta con más cantidad de bienes le proporciona mayor utilidad al consumidor que otra con menor cantidad de bienes y por lo tanto elige la primera a la última (Carugati, 2008).

Los supuestos sobre las preferencias en las que se basa el “homo economicus” para poder elegir; estos son: 1) racionalidad, 2) deseabilidad, 3) monotonicidad, 4)

insaciabilidad local, 5) convexidad, 6) continuidad, 7) convexidad estricta, y 8) función de utilidad continua (Caloca y Leriche, 2011). La teoría económica neoclásica, bajo el concepto de “racionalidad”, asume que el consumidor toma la decisión de acuerdo con el beneficio o utilidad completa y permanente, identificar cuántas opciones hay para poder emplear, puede estimar el valor requerido de la utilidad asociada a cada posibilidad y escoge aquella opción que maximiza su utilidad deseada. Los principios básicos del modelo de elección racional son los siguientes:

1. **Completitud o Integridad:** Se refiere a una unificación completa si permite a la persona ordenar todas las mezclas de bienes posibles.
2. **Transitividad:** El consumidor este seguro al preferir entre distintas combinaciones de bienes. Cuando él se enfrenta a tres alternativas A, B y C, dadas sus preferencias.
3. **Insaciabilidad:** Este supuesto dice que los individuos nunca están contentos con los bienes que tienen, constantemente prefieren más a menos para el caso de los bienes normales (Hernández y Montaner, 2003).

La teoría económica se fundamenta en el supuesto de que el individuo es un ser racional y que buscará una composición de bienes o canasta que le otorgue el mayor bienestar posible. De este modo el consumo óptimo estará decidido por la estructura y la cantidad de bienes que posee la canasta elegida. La designación de los bienes dependerá de las preferencias de los consumidores, las cuales son distintas para cada uno de ellos. Es decir, un mismo bien idéntico aportará un diferente grado de satisfacción a la canasta de cada persona dependiendo de la utilidad que éste le asigne a dicho bien. De esta manera, un consumidor al elegir un bien relativo a otro revelará sus preferencias y el nivel de utilidad que le reporta.

2.5 Utilidad marginal

El filósofo inglés Jeremy Bentham (1748-1832) en el siglo XIX, fue de los primeros en introducir el término de utilidad en las ciencias sociales, el presenta a la sociedad el principio de utilidad, para el representaba “la propiedad de cualquier objeto debe producir placer, bien o felicidad o de evitar que ocurra el dolor, un mal o la infelicidad”, es señalado por sé el padre de la utilidad (Bentham, 1780). Posteriormente William Stanley Jevons

(1835-1882), profundizó en el término de utilidad, explicando la conducta del consumidor, identifico que los individuos racionales basaban sus decisiones respecto al consumo de bienes en la utilidad adicional o marginal de cada producto. La cual nos dice que al aumentar el consumo de un bien la satisfacción producida por cada nueva unidad es menor que la producida por la anterior, por lo que dedujeron que la utilidad marginal es decreciente (Hernández y Montaner, 2003).

La Teoría de la Utilidad Marginal fue cuestionada por psicólogos sobre su integridad científica, después se unieron los economistas no ortodoxos. Se centraban en una visión muy estrecha del comportamiento humano, debido a que se ignoraban los gustos, cultura, hábitos, presión social, entre otros. La corriente más ortodoxa de la economía argumentaba la independencia de la economía del estudio de las motivaciones y causas del comportamiento, y que este puede ser racionalizado por algunas preferencias independientemente de la motivación. El desacuerdo más controvertido entre la psicología y la economía se centró en establecer si los consumidores eran racionales al tiempo de elegir, si su motivación es perseguir el beneficio propio y maximizar su utilidad, si cuentan con toda la información cuando realizan su elección. El supuesto de que el consumidor es racional es demasiado simplista; existen muchas motivaciones, posibilidades, necesidades y deseos que varían a lo largo del tiempo, y tampoco disponen de información completa. Esto no quiere decir que el consumidor sea un ser irracional, sino que el comportamiento real discrepa de la perfecta racionalidad que se plantea (Raiteri y Ocañas, 2016).

La función Cobb-Douglas, es una función matemática de enfoque neoclásico, empleada para expresar tanto funciones de utilidad como de producción, recibe su nombre por sus autores el matemático Charles W. Cobb (1875-1949) y el economista Paul H. Douglas (1892-1976), que publicaron un estudio en 1928, sobre el crecimiento de la economía en los Estados Unidos. La representación de la función Cobb-Douglas es: $U(x, y) = x^a y^\beta$; donde a y β son constantes positivas que reflejan la preferencia relativa que le individuo tiene de los bienes. Estas preferencias, son estrictamente convexas, fuertemente monótonas y además la función de utilidad es continua y diferenciable (Aburto y Gutiérrez, 2010).

2.6 Elasticidad precio de la demanda

La demanda, indica que la disminución del precio de un bien aumenta la cantidad demandada del mismo. La elasticidad precio de la demanda, mide que tanto responde la cantidad demandada a un cambio en el precio. Se dice que la demanda de un bien o producto es elástica si la cantidad demandada responde de forma significativa a una variación en el precio y la demanda es inelástica cuando la cantidad demandada responde ligeramente a la variación en el precio (Mankiw, 2017). La elasticidad precio de la demanda de un producto, mide que tan dispuestos están los consumidores a comprar menos del producto cuanto aumenta el precio. Las preferencias del consumidor están determinadas por influencias sociales, económicas y psicológicas que cambian a la curva de la demanda, existen algunas reglas generales que influyen en la elasticidad precio de la demanda que son:

- a) Disponibilidad de sustitutos cercanos, los productos cercanos muestran demandas más elásticas, ya que es más fácil cambiar de un producto a otro.
- b) Necesidades frente a lujos, los bienes o productos que son necesarios tienden a presentar demandas inelásticas y los bienes de lujo, demandas elásticas.
- a) Definición del mercado, si el mercado es más definido se muestra una demanda más elástica que los mercados definidos en un sentido más amplio, esto a que se vuelve más fácil encontrar sustitutos para los bienes de mercados más estrechos.
- b) Horizonte de tiempo, los bienes muestran demandas más elásticas entre más amplio sea el plazo del tiempo, a corto, mediano o largo plazo (Mankiw, 2017).

Por su parte la ecuación Slutsky indica que la demanda como consecuencia de la variación en el precio son el resultado de dos efectos:

- 1) Efecto sustitución, se define como el cambio en el consumo que resulta cuando un cambio de precio del bien, mueve al consumidor a lo largo de una curva de indiferencia determinada, hasta un punto con una nueva tasa marginal de sustitución.

- 2) Efecto renta o ingreso, es el cambio en el consumo que resulta cuando un cambio de precio del bien mueve al consumidor a una curva de indiferencia más alta o baja.

2.7 Elasticidades precio de la demanda de productos energéticos

Los precios de la energía (gasolina, gas y electricidad) dependen del costo de producción, distribución, importación según sea caso; estos precios sirven como un indicador de valor en la economía de un país, cuando son equivocados consiguen incentivar consumos excesivos o agotamiento de los recursos o llevar a obligaciones fiscales, económicas y ambientales muchas veces perjudiciales para el desarrollo de la economía. Los precios de la energía afectan el bienestar de empresas y hogares directa e indirectamente, por esta situación en algunos países el gobierno interviene en el proceso de fijar el precio, por ser un insumo clave en la actividad económica. Estos precios presentan alta volatilidad, por una inestabilidad en los precios del petróleo o en el caso de la electricidad se afectan por el sistema de producción y distribución del país si es confiable su sistema eléctrico (Samuelson y Nordhaus, 2010).

Los gobiernos emplean políticas de precios de la energía (electricidad, gas y gasolina) para mitigar el impacto en los consumidores del precio volátil, para frenar la inflación, acelerar la economía y buscar el bienestar de vida de la sociedad, esta práctica es adoptada por muchos países productores para una mejor distribución de la riqueza, esta situación se ha venido intensificando en países de América Latina empleando un mecanismo de control de precios de la energía, el cual se intensificó luego de fuertes aumentos en el precio internacional del petróleo, que inició a principios del año 2000 y se extendió hasta el 2014 (Feng, Hubacek, Liu, Marchán, Vogt- Schilb, 2018).

Las elasticidades precio de la demanda de bienes energéticos son cada vez más importantes, para estimar los efectos socioeconómicos, medioambientales de las políticas energéticas implementadas en los países, que influyen en el precio de los energéticos. Identificar cuáles son las causas que afectan los resultados de elasticidad a corto y largo plazo para la energía, en general, así como para productos específicos como la electricidad, gas natural y gasolina. La dinámica del mercado energético, los cambios

en el precio de los bienes de energía primaria, los acontecimientos medioambientales, las políticas públicas, la desregulación energética, las políticas internacionales sobre el cambio climático y el ahorro de energía que producen variaciones en los precios, que a su vez afectan la demanda de energía de los productores y consumidores (Labandeira, Labeaga y López, 2016).

2.8 Impacto en los precios de otros bienes y servicios

Es importante medir el impacto de los aumentos en los precios de la energía en el bienestar de los consumidores. Un enfoque sencillo es de matrices de insumo-producto (modelo de Leontief para extender los aumentos de los precios de la energía a los aumentos indirectos de precios al consumidor de todos los productos y servicios) para posteriormente aplicar las encuestas de consumo para establecer la incidencia de los aumentos de precios en los presupuestos de los hogares (Coady, Flamini y Sears, 2015). El Banco Mundial utiliza un estudio sin matrices de insumo-producto para estimar la incidencia directa de los subsidios a la electricidad en América Central (Hernández, Sánchez, Sousa y Tornarolli, 2018); este estudio muestra que los subsidios a la electricidad son aprovechados por los hogares de ingreso más altos que los hogares con ingreso limitados, lo que demuestra que existe una oportunidad de emplear el presupuesto que se le asigna a los subsidios de una mejor manera.

El análisis de insumo-producto se basa en las matrices nacionales o regionales, las matrices de un país muestran el flujo de bienes y servicios, las interdependencias entre los proveedores y consumidores a lo largo del proceso de producción en todas las industrias de una economía. Estos aumentos indirectos de precios afectan de diferente forma a los hogares dependiendo de cómo desembolsen su patrimonio, hay países en el que los efectos totales en el bienestar provocados por un aumento de precio serían regresivos y otros países en el que estos efectos serían progresivos. Las categorías de consumo tales como alimentos y transporte público, ambas con un contenido de gasolina y diésel respectivamente mayor, son importante en el gasto para los hogares de ingresos inferior y menos significativas para los de ingreso superior, los efectos indirectos mayores y regresivos de los aumentos de precios de la gasolina y el diésel terminan transfiriendo la carga total relativa en el bienestar a los hogares más pobres (Coady, et al., 2015).

Los aumentos en el precio de la electricidad aumentan indirectamente los precios de otros bienes y servicios en una economía. Los hogares están expuestos a los impactos de los precios en la energía eléctrica dependiendo de cómo distribuyan su dinero. El impacto directo en esta es el más significativo a través del cual el incremento de precio en la electricidad perjudica a los hogares con ingreso menores en todos los países.

2.9 Determinantes en la demanda de electricidad, gas y gasolina en México

2.9.1 Demográficos

El INEGI estima que la población en México en el año 2020 es de 126.01 millones de habitantes en el país, ocupando el lugar 11° a nivel internacional (Censo de Población y Vivienda, 2020). Los determinantes demográficos como edad, género, ingresos, ocupación, religión son concluyentes para la demanda de energía eléctrica en los hogares mexicanos.

La principal cantidad de energía utilizada en las viviendas de los mexicanos que corresponde a usos térmicos procede de fuentes como leña, gas LP y gas natural, se ocupa principalmente, para la cocción de alimentos y calentamiento de agua. La energía solar ha mantenido un crecimiento exponencial en los últimos años y ha sustituido parcialmente un segmento del consumo del gas LP y el gas natural destinado al calentamiento de agua, pero aún es poco significativa. La energía eléctrica, cuenta otros usos esto porque la mayoría de los aparatos electrónicos y electrodomésticos que se tienen en las viviendas funcionan con electricidad, como son lámparas, refrigerador, televisión, ventilador, aire acondicionado, lavadora, horno de microondas, computadora, reproductores de video, teléfonos, entre otros. Actualmente los hogares utilizan más aparatos de comunicación, esparcimiento o procesamiento de información como computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes, pantallas, consolas de videojuegos, reproductores de audio y video (ENCEVI, 2018).

Ante el crecimiento en la utilización de equipos o aparatos electrónicos es necesario medir el gasto correspondiente de estos equipos, de acuerdo con su capacidad de consumir energía y tamaño en observancia de las Normas Oficiales Mexicanas de

Eficiencia Energética que componen los requisitos necesarios para la Etiqueta correspondiente. Esta etiqueta amarilla se inicia en 1992, a partir de este año el gobierno muestra un interés por el ahorro energético. La demanda de energía está influenciado por las preferencias del consumidor, ingreso económico de los ocupantes, el tipo, antigüedad y eficiencia de la vivienda, las fuentes de energía y la tecnología utilizada (ENCEVI, 2018).

2.9.2 Políticos

En México las políticas y programas de eficiencia energética se inician en 1980, esto derivado de las dos crisis petroleras que se presentaron en el mundo durante la década de 1970, del interés por la seguridad energética nace la creación y difusión de políticas de ahorro de energía alrededor del mundo y México se unió en estas políticas desarrollando algunos programas de eficiencia energética: a) Programa de normalización en eficiencia energética, b) Programa de horario de verano (se implementó en 1996), c) Programa de sustitución de equipos electrodomésticos para el ahorro de energía eléctrica “Cambia tu viejo por uno nuevo”, d) Programa luz sustentable, y por último e) Programa ahórrate una luz (CEPAL, 2018). Existen políticas eficiencia energética regionales para eliminar gradualmente los equipos menos eficientes, ya sea por medio de impuestos, regulaciones o subsidios para adquirir equipos más eficientes.

La producción nacional de gas natural no es suficiente para satisfacer las demandas locales, por lo que México se ha convertido en un importante importador de gas natural, especialmente por gasoductos desde Estados Unidos de América. La expansión necesaria de la infraestructura para atender las necesidades locales, junto con el aumento de las importaciones, en general ha elevado el precio del servicio de gas natural en los últimos años (Ortega y Medlock, 2020).

2.9.3 Económicos y socioculturales

Las principales características de la demanda de energía eléctrica como destino final en las viviendas con el propósito de establecer el uso eficiente de energía eléctrica

en iluminación y el uso de energía renovable. El suministro de energía eléctrica en usuarios residenciales, inicia identificando las viviendas que disponen o no de este servicio o alguna fuente alternativa; lo que permite distinguir las viviendas que cuentan con electricidad. A continuación, se presenta un listado de los usos de la energía en los hogares:

- a) Iluminación, conocer el número de focos para conocer el consumo energético.
- b) Cocción de alimentos, la variable combustible para cocinar, hace la desigualdad en las viviendas, de acuerdo con el tipo que están utilizando en la preparación de los alimentos. La utilización de diferentes combustibles está condicionado por los recursos económicos de los habitantes, la disponibilidad y acceso a la energía.
- c) Conservación de alimentos, el uso en la vivienda es el refrigerador ya que está presente en casi la mayoría de las viviendas, este consumo varía de acuerdo con las características físicas del mismo.
- d) Higiene y limpieza, que la vivienda cuente con lavadora y plancha e identificar el consumo energético por medio de las particularidades de los equipos y las costumbres de uso en las viviendas.
- e) Tecnología y entretenimiento, es el uso de las televisiones, los celulares y otros equipos de tecnología y entretenimientos utilizados en las viviendas y así establecer el consumo energético por medio de sus particularidades y hábitos.
- f) Climatización de espacios, es identificar aquellos equipos que utiliza la población para mejorar el clima dentro de las viviendas: ventilador, aire acondicionado y calefactor vinculados a la frecuencia de uso.
- g) Calentamiento de agua, el agua caliente es utilizada principalmente para bañarse y se produce mediante calentador de agua o boiler. A fin de establecer indicadores se considera: la disponibilidad, el tipo, capacidad y antigüedad, en el consumo de energía, que se determina por vivienda, por número de personas, por tipo de sistema, por fuente de energía y por el tiempo de uso, lo que da una visión muy útil respecto a la eficiencia del equipo utilizado y el consumo de energía, así como hábitos y costumbres de la población.

h) Bombeo de Agua, sistema de bombeo de agua para el abastecimiento dentro de la vivienda, debido a que no se dispone con los sistemas de agua potable (ENCEVI, 2018).

Respecto a las tarifas eléctricas, México cuenta 8 tarifas eléctricas aplicables a los hogares, esta tarifa será aplicable para uso exclusivo doméstico, para cargas que no sean de alto consumo de los establecido en la tarifa DAC, individualmente para cada vivienda, apartamento o condominio, se suministra solo energía de baja tensión (tarifas menores a 1,000 voltios), estas tarifas van desde el número 1, 1-A hasta el 1-F, y al final tarifa DAC, esta última es la tarifa Doméstica de Alto Consumo, se aplica al consumo bimestral promedio de las viviendas, cuando se supera la tarifa de la zona de ubicación de la vivienda. Las cuotas aplicables al mes de febrero 2021, de acuerdo con las tarifas de la CFE, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Tarifas de Energía eléctrica (Residenciales) en México para el 2021

Consumo	Tarifa (Pesos mexicanos)	Rango de consumo en Kwh
Consumo básico	.857	Por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.
Consumo intermedio	1.037	Por cada uno de los primeros 65 (setenta y cinco) kilowatts-hora.
Consumo excedente	3.034	Por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.

Nota. Fuente: Datos de la página de Comisión Federal de Electricidad al mes de febrero de 2021 (CFE/Tarifas, 2021).

La demanda respecto al gas natural en los hogares mexicanos se emplea para cocinar y para calentar en muchos lugares del país, pero en las zonas rurales los hogares emplean sustitutos, como leña o combustóleo (Ortega y Medlock, 2020).

2.9.4 Geográficos y medio ambientales

En el continente americano se encuentra la República Mexicana entre América del Norte y América Central, por esta ubicación geográfica y orográfica de México, se debe la gran diversidad de zonas bioclimáticas en el país, lo que influye en la demanda del servicio de energía, usos finales, estacionalidades y patrones de consumo en el año. La larga extensión territorial y las coordenadas extremas de México, se aplican distintos husos horarios, esto también impacta la demanda de la energía en las diferentes zonas del país en el año. El Centro Nacional de Metrología (CENAM) y la Ley del Sistema de Horario en los Estados Unidos Mexicanos existe cuatro husos horarios en el país, son nombrados oficialmente tiempo del sureste, tiempo del centro, tiempo del pacífico y tiempo del noroeste (CEPAL, 2018).

Existen tres tipos de energía, de punta, intermedia y de base, la importancia de la energía radica en las variaciones de energía llamadas en horas pico, debido a que se presentan mayor uso de la energía, estas variaciones en periodos de punta son definidos por la temporada del año y ubicación de la región. La CFE, maneja unos parámetros de horas pico, por ejemplo, en las regiones Central, Noreste, Noroeste, Norte, Peninsular y Sur durante el primer período (1° de abril al último domingo de octubre) la hora pico es de lunes a viernes de las 20 a las 22 horas. En el segundo periodo (Del último domingo de octubre al primer domingo de abril) de lunes a viernes la hora pico es de la 18 a las 22 horas y los sábados de las 19 a las 21 horas (ENCEVI, 2018).

Las regiones climáticas se encuentran muy divididas en:

- 1) La región cálida extrema tiene usualmente un clima cálido con incrementos drásticos de temperatura en el verano e incluye a los estados de la norte del país, (estados que conforman esta región Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas),
- 2) La región tropical cuenta con clima cálido todo el año que se acentúa comenzada la primavera, y comprende a los estados del sur - sureste del país, (estados que conforman esta región Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán), y

3) La región templada está conformada por los estados del centro y occidente del país, y su consumo de electricidad es muy estable todo el año, (la conforman los estados de Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas).

El gasto energético por equipo puede tener muchas variaciones al relacionar el tiempo que se utiliza en un tiempo determinado en conjunto con la potencia, esto lleva a realizar el análisis más profundo puesto que se puede considerar que un equipo utilizado diariamente conlleva un gasto mayor a que, por ejemplo, si se utiliza un día a la semana, pero al conjuntarlo con las horas de uso por día con la potencia del aparato se pueden encontrar diferentes escenarios (ENCEVI, 2018).

El consumo de electricidad en Europa cambia en ambos sectores el industrial y el residencial, en este último se han implementado mejoras sustanciales en los equipos electrodomésticos en los últimos años, sin embargo, es necesaria la formulación de políticas para introducir estándares más altos de eficiencia energética para los aparatos eléctricos. (Cialani y Mortazavi, 2018). La demanda de electricidad en Europa es más sensible al clima frío que al calor, ya que los consumidores europeos reaccionan con más fuerza al HDD (Heating degree day, Grado de calefacción diaria) que al CDD, (Cooling degree day, Grado de enfriamiento diario) lo que refleja las condiciones climáticas en Europa, debido a que se requiere calefacción por períodos más prolongados que enfriamiento.

2.10 Matriz de variables

Tabla 2.

Matriz de variables dependientes e independientes

Variables	Según su función
Y ₁ = Logaritmo natural del gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) de los hogares mexicanos	Dependiente (V.D.)
X ₁ = Logaritmo natural de los precios de los energéticos (electricidad, gas y gasolina)	Independiente (V.I.)
X ₂ = Logaritmo natural de precio de otros bienes básicos	Independiente (V.I.)
X ₃ = Logaritmo natural de número de integrantes de los hogares	Independiente (V.I.)
X ₄ = Logaritmo natural de ingreso del hogar	Independiente (V.I.)
X ₅ = Logaritmo natural de número de aparatos eléctricos en el hogar	Independiente (V.I.)
X ₆ = Logaritmo natural de número de automóviles por hogar	Independiente (V.I.)
X ₇ = Logaritmo natural de temperatura media por estado por mes de 2012- 2018	Independiente (V.I.)

Nota. Fuente: Datos de las ENIGH, CFE, Pemex, Sener, CRE, SIE.

2.11 Definiciones conceptual y operacional de las variables del modelo

Variable dependiente Y₁	El gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) de los hogares mexicanos
Definición conceptual	Consumo es la acción de utilizar y/o gastar un producto, un bien o un servicio para atender necesidades humanas tanto primarias como

Definición
operacional

secundarias. En economía, se considera el consumo como la fase final del proceso productivo, cuando el bien obtenido es capaz de servir de utilidad al consumidor.

Electricidad la energía eléctrica se mide en kilowatt-hora (kWh), que es la unidad de medida que se nos dice cuanta electricidad se ha consumido en una hora. **Energía:** La energía es la capacidad de los cuerpos o conjunto de éstos para efectuar un trabajo. Todo cuerpo material que pasa de un estado a otro produce fenómenos físicos que no son otra cosa que manifestaciones de alguna transformación de la energía. Capacidad de un cuerpo o sistema para realizar un trabajo.

Gas natural es una mezcla de hidrocarburos parafínicos ligeros, con el metano como su principal constituyente con pequeñas cantidades de etano y propano; con proporciones variables de gases no orgánicos, nitrógeno, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico. El gas natural puede encontrarse asociado con el petróleo crudo o encontrarse independientemente en pozos de gas no asociado o gas seco. Es utilizado para uso doméstico en industrias y generación de electricidad, el consumo de gas es medido en metros cúbicos de gas.

Gas Licuado de Petróleo (Gas LP, GLP) es un hidrocarburo su mezcla proviene de gases licuados presentes en el petróleo, es un subproducto de la refinación del crudo, su composición es gas propano y butano.

Gasolina nombre que se aplica de una manera amplia a los productos más ligeros obtenidos por la destilación del petróleo crudo, los que son sometidos a diferentes procesos para darles las características físicas y químicas requeridas el producto para la operación apropiada en los motores de combustión interna de automóviles. Este combustible se produce en refinerías y se cuenta con tres tipos de gasolinas automotrices: Pemex Magna, Pemex Magna Reformulada (oxigenada) y Pemex Premium, las cuales se trasladan por autotanques y ductos.

La medida es en litros consumidos, litros de gasolina consumidos por cada kilómetro recorrido.

Variable independiente X₁	Precio de los energéticos (electricidad, gas y gasolina)
Definición conceptual	<p>Tarifas de la electricidad son disposiciones específicas que contienen las cuotas y condiciones que rigen los suministros de energía eléctrica y se identifican oficialmente por su número y/o letra(s) según su aplicación. CFE, como única entidad que suministra y comercializa la energía eléctrica en México, cuenta con diferentes tarifas eléctricas, divididas conforme al tipo de usuario final las cuales también dependen de una regionalización establecida.</p>
Definición operacional	<p>Precios del gas natural los precios de referencia del sector energético secundario son principalmente internacionales debido a la posición comercial de México. Los precios internos pueden no reflejar los costos marginales de la industria, o bien, los costos de oportunidad del mercado e incluso moverse en sentido contrario a las tendencias del mercado internacional.</p> <p>Precios de la gasolina los precios de referencia del sector energético secundario son principalmente internacionales debido a la posición comercial de México. Los precios internos pueden no reflejar los costos marginales de la industria, o bien, los costos de oportunidad del mercado e incluso moverse en sentido contrario a las tendencias del mercado internacional.</p> <p>Electricidad el costo de la energía esta compuesta del suministro, distribución, trasmisión, energía y capacidad para poder calcular el precio final que paga el consumidor.</p> <p>Gas el precio máximo del gas objeto de las ventas de primera mano es fijado conforme a lo establecido en las directivas expedidas por la</p>

Comisión (CRE). La metodología para su cálculo deberá reflejar los costos de oportunidad y condiciones de competitividad del gas respecto al mercado internacional y al lugar donde se realice la venta. El precio máximo del gas no afectará la facultad del adquirente para negociar condiciones más favorables en su precio de adquisición.

Gasolina el precio de referencia que se utiliza para establecer el precio productor de gasolinas de PEMEX es el promedio del precio spot de la gasolina sin plomo vigente en la Costa del Golfo de los Estados Unidos de América. Precio administrado o público de la gasolina = Precio referencia spot más Costos de logística más Costo de manejo más IEPS más Flete más Comisión a distribuidores más IVA.

Variable independiente X2	Precio de otros bienes básicos
Definición conceptual	Los bienes son objetos físicos que pueden utilizarse para producir otros bienes o para satisfacer necesidades de la sociedad y son susceptibles de almacenarse, y ser vendidos o comprados en varias ocasiones.
Definición operacional	Es el monto de valor económico que se paga por estos bienes.

Variable independiente X3	Número de integrantes de los hogares
Definición conceptual	Número de personas que viven en una vivienda.
Definición operacional	Número de personas que viven en una vivienda, puede haber más de un hogar por vivienda.

Variable independiente X4	Ingreso del hogar
Definición conceptual	Ingresos y percepciones de capital de cada uno de los integrantes del hogar, captados en los apartados referentes al ingreso, trabajo o negocio. Es el monto máximo que un hogar u otra unidad puede permitirse gastar en bienes o servicios de consumo durante un período, sin tener que financiar sus gastos reduciendo su dinero (ENIGH, 2020).
Definición operacional	Percepción monetaria que la población ocupada obtiene o recibe del trabajo que desempeñó en la semana de referencia. Los ingresos se calculan en forma mensual.

Variable independiente X5	Número de aparatos eléctricos en el hogar
Definición conceptual	Aparato electrónico, eléctrico o mecánico que se usa en el hogar, electrodoméstico usado en la vivienda para realizar algunas tareas domésticas.
Definición operacional	Aparato eléctrico es una máquina que realiza algunas tareas domésticas rutinarias, como pueden ser cocinar, conservar los alimentos, limpiar entre otras. Los aparatos electricos son bienes compementarios, es necesario utilizar electricidad para su uso.

Variable independiente X6	Número de automóviles por hogar
----------------------------------	--

Definición conceptual	Es una máquina que se mueve por sí mismo, generalmente impulsado por un motor de combustión interna o eléctrico.
Definición operacional	Vehículos de motor registrados en circulación. Los vehículos son bienes complementarios, es necesario utilizar gasolina o electricidad para su uso.

Variable independiente X7	Temperatura media por estado por mes de cada año
Definición conceptual	Magnitud física que expresa los grados de frío o calor de los cuerpos o el ambiente y cuya unidad en el sistema internacional es el kelvin (K) (RAE, 2022)

Concepto	Definición
Vivienda	Espacio delimitado generalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se construyó para la habitación de personas, o que al momento del levantamiento se utiliza para vivir, es decir, dormir, preparar alimentos, comer y protegerse del ambiente.
Hogares	Conjunto de personas que residen habitualmente en la misma vivienda particular y se sostienen de un gasto común, principalmente para alimentación. Hogar es el conjunto de personas que pueden ser o no familiares y que comparten la misma vivienda. Una persona que vive sola también constituye un hogar
Persona	Es un individuo sociable que vive y se desarrolla en sociedad.

2.12 Marco Jurídico del sector energético y su relación con el consumo de productos energéticos en el hogar

Las políticas de precios de la energía en los países pueden tener efectos en su economía, desde el progreso del sector energético, el medio ambiente y la distribución de ingresos. El control de precios requiere que los gobiernos brinden apoyo fiscal a empresas y consumidores, esto puede generar déficits presupuestarios si los gastos no se compensan con disminuciones en otras áreas o mayores impuestos, también pueden resultar en menores ganancias, pérdidas o mayor endeudamiento para las empresas en toda la cadena de valor de los combustibles y la electricidad, lo que dificulta que las empresas del sector energético inviertan en programas de mantenimiento que ayude a mejorar la producción y distribución (Yépez-García y Dana, 2012).

2.12.1 Políticas Públicas del sector energético

Los combustibles disfrutan de un uso generalizado y tienen bases impositivas relativamente inelásticas, lo que los convierte en una herramienta útil para recaudar ingresos en comparación con otros instrumentos fiscales que tienen bases relativamente móviles, los impuestos sobre el combustible pueden ser más fáciles de controlar y administrar que otros impuestos, ya que se cobran en lugares definidos (Coady, Parry y Sears, 2015).

La teoría tributaria menciona, si la equidad es una consideración importante en el diseño de los sistemas tributarios, los bienes y servicios que constituyen una mayor proporción de los gastos para los grupos de altos ingresos frente a los de los grupos de bajos ingresos deberían estar sujetos a impuestos más altos. Sin embargo, existe un límite en la medida en que se puede mantener la diferenciación fiscal entre los productos energéticos sin distorsionar los mercados (Coady, Gillingham, Ossowski, Piotrowski, Tareq y Tyson, 2010).

Los países imponen impuestos generales al consumo, por lo general un impuesto al valor agregado (IVA) o un impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS), en el caso de México, este último impuesto entro en vigor en el año 1981, tiene como

antecedentes los impuestos sobre consumo y venta de gasolina, el IEPS tiene como característica que el contribuyente traslada el impuesto al consumidor final, actualmente se fija una tarifa a la gasolina y el diésel.

En el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Mexicanos, menciona en el inciso A “ El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.” Para la planeación se elabora un Plan Nacional de Desarrollo (PND) que deberá incorporar obligatoriamente a los programas de la administración pública federal. El Plan Nacional de Desarrollo considerará la continuidad y adaptaciones necesarias de la política nacional para el desarrollo industrial, con vertientes sectoriales y regionales. En el PND 2019 – 2024, en el eje 3 de la economía, se indica el rescate del sector energético, para el rescate de las dos empresas productivas del estado e implementando estrategias en el sector para el desarrollo económico del país. Se menciona algunas de las leyes y reglamentos que corresponden al ámbito legal del sector energético:

- 1) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- 2) Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- 3) Ley del Impuesto al Valor Agregado
- 4) Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS)
- 5) Ley de Hidrocarburos y Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos
- 6) Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.
- 7) Ley de la Comisión Reguladora de Energía.
- 8) Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.
- 9) Ley de la Industria Eléctrica
- 10) Ley de Transición Energética
- 11) Reglamento de la Ley Federal de Entidades Paraestatales
- 12) Política Pública para la implementación del Mercado de Gas Natural

13) Tratados internacionales, como el T-MEC, que es el tratado de libre comercio entre México, Estados Unidos y Canadá

Tabla 3.

Marco jurídico del sector energético

Marco Jurídico	Artículo
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículo 25, 27 y 28 (se reformaron, para permitir la participación de la Iniciativa Privada en el sector energético.) Artículos 9, 17, 20 y 117. Artículo 31, fracción X,
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	Otorga a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) la facultad de establecer y revisar los precios y tarifas de los bienes y servicios de la Administración pública Federal, o bien, las bases para fijarlos con la participación de las dependencias que correspondan.
Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios	Artículo 2, fracción I, inciso D, H; IEPS a los combustibles automotrices Cuota específica sobre el producto, se actualizarán anualmente y entrarán en vigor a partir del 1 de enero de cada año. Artículo 2º A; establece que el precio de referencia que se utiliza para fijar el precio al productor de gasolinas. Artículo 3, fracción IX, lo que se entiende como combustibles fósiles.
Ley del Valor Agregado	Aplicación de tasa de 16% en la enajenación de los productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), 8% en región fronteriza, según decreto de diciembre 2020.
Reglamento de la Ley Federal de Entidades Paraestatales	Artículo 26, fracción I, II, III: estipula lineamientos para la fijación de las tarifas.

Nota. Fuente: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Leyes Generales y Específicas y Reglamentos de la legislación 2020-2022.

Tabla 4.

Marco jurídico fiscal del sector energético

Tema	Marco Jurídico
Precios de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina)	<p><u>Electricidad</u>, es la Comisión Reguladora de Energía (CRE) quien determina la metodología del cálculo de las tarifas para el suministro básico y la SHCP encargada de autorizar estas tarifas. Acuerdo 123/2017 por el que se autorizan las tarifas finales de energía eléctrica del suministro básico a usuarios domésticos.</p> <p><u>Gas</u>, Artículo 25 de la Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio fiscal de 2017, y en adición a las obligaciones establecidas en el artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos, los titulares de permisos de distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo y propano tendrán la obligación de reportar a la CRE, los precios de venta al público del gas LP cada vez que se modifiquen y los índices de referencia de precios de gas natural.</p> <p><u>Gasolina</u>, De conformidad con el Acuerdo A/056/2017 por el que se modifica el cronograma de flexibilización de precios de gasolinas y diésel, a partir del 30 de noviembre del 2017 los precios de las gasolinas y el diésel se determinan bajo condiciones de mercado en todo el país y por lo tanto los precios máximos dejaron de publicarse. Factores que inciden en mayor proporción en el precio de la gasolina: Precios de referencia, impuestos, margen de utilidad de los gasolineros, y costos de logística.</p>
Consumo en general de electricidad, gas y gasolina	<p>Pago de impuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Impuesto al Valor Agregado b) Impuesto Especial sobre Producción y Servicios <p>En el Artículo 27 de la Ley de Ingresos de la Federación (LIF) entrega el Presupuesto de Gastos Fiscales a las Comisiones de Hacienda y Crédito</p>

Subsidios Público, de Presupuesto y Cuenta Pública y al Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados. El Presupuesto de Gastos Fiscales debe comprender los montos que deja de recaudar el erario Federal por concepto de tasas diferenciadas, exenciones, subsidios y créditos fiscales, condonaciones, facilidades administrativas, estímulos fiscales, deducciones autorizadas, tratamientos y regímenes. especiales, en los impuestos establecidos en las distintas leyes que en materia tributaria aplican a nivel federal.

Nota. Fuente: Legislación fiscal 2020-2022; Ley de Ingresos de la Federación.

2.12.2 Subsidios

Los subsidios afectan a los ingresos fiscales y complicar la gestión presupuestaria de los países, también contribuyen a la acumulación de deuda. Por otra parte, los subsidios a la energía pueden desviar el gasto público de sectores importantes como la salud, la educación y la infraestructura, los gobiernos suelen señalar varias razones para otorgar subsidios energéticos, la principal es ayudar a la población de bajos ingresos de la sociedad, sin embargo, los subsidios a la energía han demostrado ser ineficientes para brindar protección económica a estos grupos, por el contrario, benefician a los sectores de ingresos más altos ya que excesivamente consumen más energía, por lo tanto tienden a captar más beneficios de los subsidios (Feng, et al. 2018).

Los subsidios a la energía pueden ser controversiales, por estar estrechamente relacionados con la política de los gobiernos, sin embargo, han mostrado resultados negativos debido a esto los países están comprometidos a eliminarlos progresivamente. En septiembre de 2009, los líderes del G20, que representan las 20 economías más grandes, incluidas Argentina, Brasil y México, se comprometieron a eliminar gradualmente y racionalizar en el mediano plazo los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles mientras brindaban apoyo específico para los más pobres (Rentschler y Bazilian, 2016). Un mecanismo de fijación de precios eficaces puede reducir el gasto ineficiente, así como el uso de energía y favorecer a los países a disminuir sus problemas de contaminación ambiental.

Calcular el precio correcto de los combustibles es importante, pero hay que analizar que son insumos de alta comercialización, su precio internacional, la calidad y los costos de transporte, debe servir de base para calcular los precios internos del combustible, después agregar los márgenes e impuestos de distribución nacional y minorista para llegar a los precios finales al consumidor (Yépez-García y Dana, 2012).

Los subsidios a los combustibles, como los recursos de petróleo y gas, están muy concentrados en pocos países de América Latina y el Caribe que representa el 20% de las reservas probadas de petróleo convencional del mundo y el 4% de las reservas probadas de gas convencional (Walter, 2016). Los grandes países productores de petróleo y gas de América Latina y el Caribe siguieron políticas de precios discrecionales, para contrarrestar la volatilidad de los precios internacionales del combustible y de esa forma distribuir la riqueza de recursos del país al pueblo, esta razón de la fijación de precios tendió a politizarse.

Los gobiernos absorben las pérdidas de la venta de combustibles a precios subsidiados. Si las empresas son de propiedad del estado y no existe una separación entre las empresas y el gobierno, a menudo hay menos presión para garantizar la transferencia total de los precios internacionales porque las pérdidas pueden financiarse fuera del presupuesto y ser soportadas en gran parte por el gobierno (Koplow, 2009).

En el caso del subsidio a la electricidad, los gobiernos mantienen incentivos para participar en el sector eléctrico. La electricidad no sólo es un insumo clave en muchas actividades económicas y domésticas, el sector también requiere importantes inversiones de capital y planificación a largo plazo para mantenerse al día con la demanda cambiante y creciente. Mientras la generación de electricidad puede prestarse a la competencia, las empresas de transmisión y distribución de electricidad suelen funcionar como monopolios estatales, una reglamentación gubernamental adecuada es fundamental para garantizar el bienestar del consumidor y la sostenibilidad del sector.

Fijar el precio adecuado de la electricidad es un componente fundamental de la regulación, a diferencia de los combustibles, en el caso de la energía eléctrica no existe un precio de paridad internacional que sirva como referencia para determinar los precios

domésticos de la electricidad, este sector es complejo debido a los costos y objetivos gubernamentales y pueden variar entre los países. Los costos de la electricidad se ven afectados por muchos factores, incluidos los costos y riesgos asociados con la combinación de tecnologías utilizadas en la generación, y la dispersión, eficiencia y confiabilidad general de los sistemas de transmisión y distribución (Feng et al., 2018).

En el caso de México, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ejerce el control del mercado de la electricidad. La transmisión y distribución prácticamente es un monopolio del estado. Entre los años 2008 y 2014, México mantuvo un sistema de tarifas que variaba según el consumidor, el nivel de voltaje, la ubicación geográfica y la temporada, estas tarifas se dividieron en bloques según el consumo, y cada bloque enfrentaba un precio diferente. Los costos, se calcularon utilizando los costos promedio de CFE para generar y suministrar electricidad a los consumidores finales. La diferencia entre las tarifas finales y los costos se denominó insuficiencia tarifaria y fue absorbida por la CFE. El gobierno federal reembolsó a CFE parte de los subsidios cancelando las obligaciones tributarias de la empresa. Las tarifas bajas para los consumidores residenciales y de otro tipo representaron una carga financiera significativa para la CFE y para el gobierno. Los subsidios apoyaban principalmente al sector residencial y representaba el 70 % de los subsidios totales (Feng, et al. 2018).

A nivel internacional la experiencia de otros países nos dice que los subsidios energéticos son costosos, dañinos e ineficientes, nacen de una falta de estabilidad regulatoria en la fijación de precios en un país y el grado de participación del Estado en el sector. Los subsidios son un mecanismo en el cual los gobiernos buscan entregar beneficios a los votantes pobres y de clase media, desafortunadamente el beneficio se aprovecha más en los hogares con altos ingresos, también en ocasiones se favorecen sectores empresariales (Vogt-Schilb y Hallegatte, 2017).

Los gobiernos que decidieron aprovechar esos ahorros presupuestarios obtenidos en la reducción de los subsidios, hacia medidas de compensación para grupos más vulnerables han tenido mayor éxito con sus reformas tarifarias, apoyando a programas sociales por ejemplo, programas de transferencias monetarias, servicios subsidiados utilizados por los hogares vulnerables, como transporte público, educación, salud o

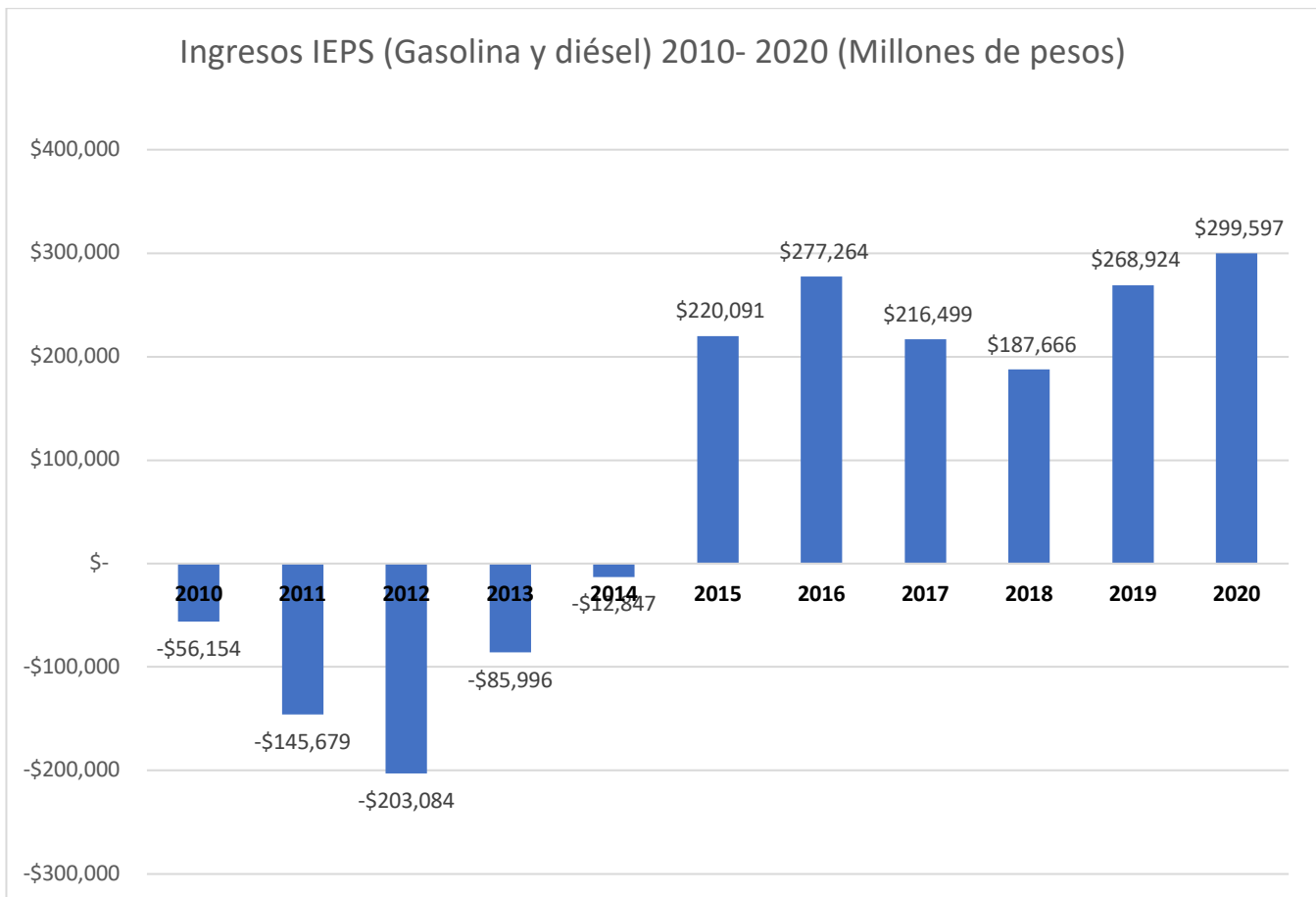
alimentación escolar. También se han utilizado las exenciones impositivas a determinados hogares o sectores de la economía (Sdrlevich, Sab y Zouhar, 2014; Vagliasindi, 2012).

La literatura de precios y subsidios de los insumos energéticos consultada, llegan a la misma conclusión, los resultados que se confirman:

- 1) La incidencia final de las reformas energéticas en los gobiernos depende de cómo se utilicen las ganancias obtenidas, se distribuyan a la sociedad y
- 2) Una fracción de los ingresos fiscales es suficiente, para compensar la incidencia en los hogares de bajos ingresos.

Figura 1.

Recaudación fiscal de ingresos en relación con el IEPS

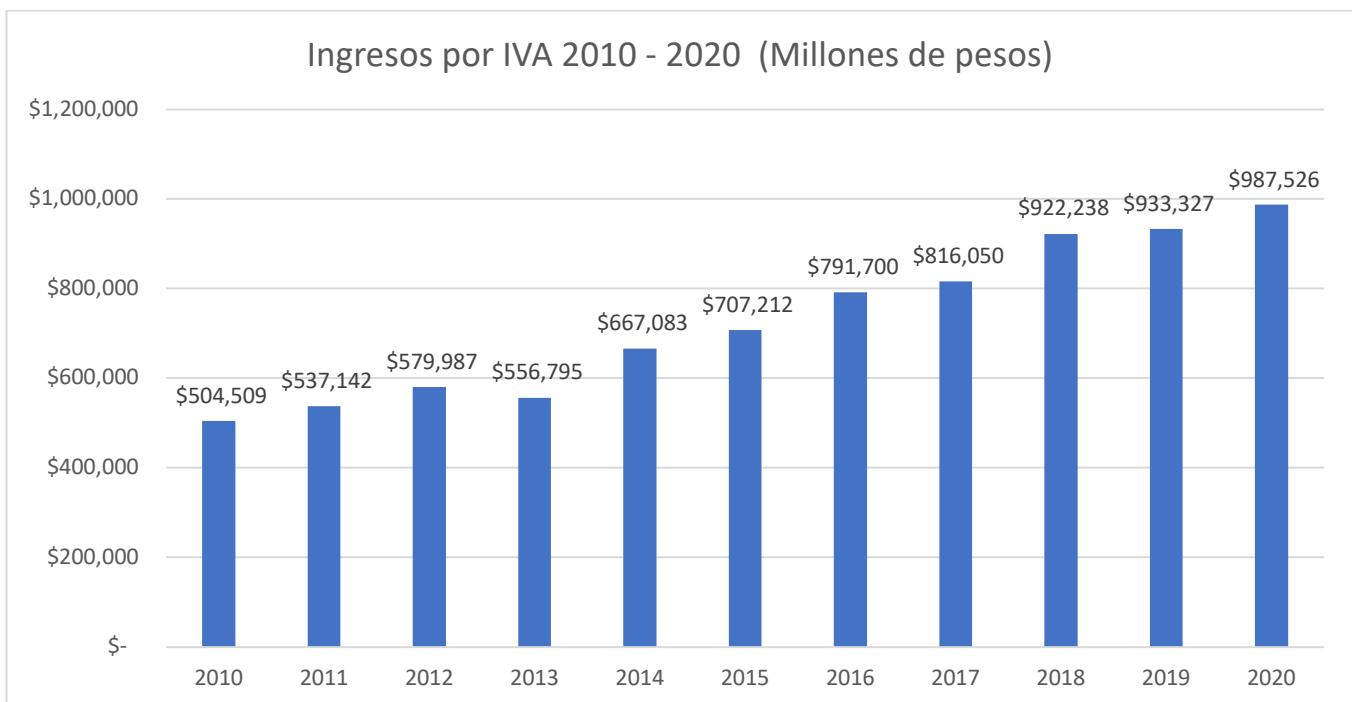


Nota. Fuente: Datos de los ingresos tributarios del gobierno federal.

Durante el período comprendido entre 2010 y 2020, la recaudación fiscal de ingresos por Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) aplicado a las gasolinas y el diésel experimentó una tendencia negativa hasta el año 2013, antes de la implementación de la reforma energética. Cuando este indicador es negativo, implica que en lugar de generar ingresos, se registra un gasto por concepto de subsidios, el gobierno proporciona apoyo financiero para compensar el costo de los combustibles y reducir su impacto en los consumidores.

Figura 2.

Recaudación fiscal de ingresos en relación con el IVA



Nota. Fuente: Datos de los ingresos tributarios del gobierno federal.

La recaudación fiscal de ingresos en relación con el IVA desde 2010 hasta 2020. Se observa claramente un aumento significativo después de la implementación de la Reforma Energética.

2.13 Reformas energéticas a nivel internacional

Las reformas energéticas en los países en desarrollo, principalmente en los países con grandes recursos en energía, han sido promovidas recientemente por organizaciones internacionales como el FMI, el Banco Mundial y la AIE y se consideran una agenda política importante en esos países (FMI, 2008; Banco Mundial, 2010; IEA, 2014). El principal objetivo de las reformas del mercado energético es aumentar la eficiencia y reducir el crecimiento del consumo de energía, aunque las reformas tienen importantes implicaciones para el presupuesto gubernamental, la distribución del ingreso y la calidad ambiental (Clements, Coady, y Fabrizio, 2014). Sin embargo, los enfoques de las reformas del mercado de la energía y los mecanismos de política varían de un país a otro. Algunos países, como Irán, se han centrado en eliminar los subsidios directos e indirectos para diferentes tipos de energía, sin realizar cambios sustanciales en la estructura y las regulaciones del mercado. (Moshiri, 2015). Países como India, Brasil y México han implementado planes más ambiciosos para reformar la estructura del mercado energético. Estos planes apuntan a permitir una transición del tradicional monopolio estatal en la producción y distribución de energía a una estructura de libre mercado, con la participación de la iniciativa privada. Las reformas en el sector energético tienen importantes afectaciones en el consumo de energía y el bienestar de los hogares, en los países en desarrollo (Jamash et al., 2017).

Todas las reformas del mercado de la energía tendrán implicaciones importantes en el consumo de energía y el bienestar de los hogares en los países en desarrollo, pero esas implicaciones no están bien estudiadas en la literatura. En la encuesta reciente sobre la reforma del sector eléctrico en los países en desarrollo, citan solo unos pocos estudios a nivel nacional o regional que se centran en las reformas energéticas y sus efectos en los precios, la eficiencia y el bienestar de la energía. México es un gran productor y exportador de petróleo y gas. Como ocurre con muchos grandes productores, los hidrocarburos representan una parte importante de la matriz energética del país (Jamash et al., 2017).

El gobierno mexicano utilizó una fórmula de precios basada en el precio de paridad de importación para determinar los precios del combustible. Sin embargo, en el caso de

la gasolina y el diésel, las autoridades utilizaron los impuestos para suavizar los cambios en las ventas minoristas finales. Esta política generó brechas entre el costo y el precio minorista final de los combustibles. Una fórmula de precios establece el precio al por mayor de la gasolina y el diésel igual al precio de referencia internacional, ajustando por calidad, transporte, seguro y otros costos necesarios. Se agregaron los márgenes e impuestos de distribución y minorista para compensar el precio final. Los impuestos incluían aranceles estatales, el IVA y un impuesto especial, el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS), que sirvió como mecanismo de nivelación de precios (Marchán, Espinasa y Yépez, 2016).

Blackman, Osakwe y Alpizar (2009) profundizaron en el impacto directo y el indirecto de los gravámenes a la gasolina y al diésel en Costa Rica, donde analizan el uso de los ingresos fiscales cualitativamente. González (2013) proporciona una estimación del impacto distributivo de los impuestos al carbono en México utilizando un modelo de equilibrio general computable y abordando explícitamente el uso de los ingresos fiscales. Agostini y Jiménez (2015) analizan la incidencia de los impuestos a la gasolina que existen actualmente en Chile, enfocándose en el impacto directo y omiten la discusión sobre la utilización de los recursos fiscales obtenidos. Da Silva, F., Lucio, F. y De Santana, R., (2016). emplearon un modelo insumo - producto en Brasil para investigar un impuesto al carbono, pero no estudia las formas de cómo el gobierno puede reconsiderar la recaudación del impuesto al carbono.

En la práctica internacional al modificar los subsidios a la energía sugiere que cuando los países reemplazan los subsidios con transferencias directas de dinero sus posibilidades de éxito aumentan. En Medio Oriente y norte de África se implementaron políticas de transferencias monetarias exhibiendo resultados exitosos, mientras que solo el 17% de los casos en los cuales no se emplearon las transferencias finalizaron siendo reformas exitosas (Sdrlevich et al., 2014). Las reformas energéticas en los países en desarrollo, principalmente en los países con grandes recursos en energía, han sido promovidas por organizaciones internacionales como el Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial y la Agencia de Información de Energía de Estados Unidos y se

consideran una agenda política importante en esos países (FMI, 2008; Banco Mundial, 2010; IEA, 2014).

El objetivo primordial de las reformas del sector energético es aumentar la eficiencia y reducir el crecimiento del consumo de energía, aunque las reformas tienen importantes implicaciones para el presupuesto gubernamental, la distribución del ingreso y la calidad ambiental (Clements et al., 2014). Los enfoques de las reformas del mercado de la energía y la política cambian de un país a otro. Algunos países, como Irán, se han centrado en eliminar los subsidios directos e indirectos para diferentes tipos de energía, sin realizar cambios sustanciales en la estructura y las regulaciones del mercado (Moshiri, 2015).

Algunas reformas energéticas fueron planificadas y se basaron en estrategias muy específicas. En Irán, la reforma de los subsidios a los combustibles de 2010 incorporó objetivos claros, medidas compensatorias y un calendario para la reforma, precedido por una amplia campaña de relaciones públicas. La campaña de información pública enfatizó que el principal objetivo de la reforma era reemplazar los subsidios a los precios con transferencias de efectivo para reducir los incentivos para el consumo excesivo de energía y el contrabando, en este caso el gobierno abrió cuentas bancarias para la mayoría de los ciudadanos antes de la reforma y las transferencias de efectivo compensatorias se depositaron en estas cuentas antes de la implementación de los aumentos de precios.

En Namibia, las autoridades llevaron a cabo una planificación integral, que incluyó una amplia consulta con la sociedad civil y un plan bien elaborado que implicó la introducción de un mecanismo de ajuste del precio del combustible y un subsidio focalizado para quienes viven en áreas remotas. Una reforma integral requiere los siguientes puntos:

- a) Establecer objetivos claros a largo plazo.
- b) Evaluar el impacto probable de las reformas.
- c) Consultar con las partes relacionadas.

- d) Objetivos claros a largo plazo con un enfoque sostenible para la fijación de precios de la energía y
- e) Contar con un plan para mejorar la eficiencia del consumo y suministro de energía (Clements et al., 2014).

En Filipinas y Turquía, la liberalización total de los precios y la reforma estructural del sector energético, para el combustible y la electricidad, se planearon como los objetivos finales de la reforma. Esto contribuyó al eventual éxito de la reforma porque el público y los gobiernos pudieron concentrarse y adherirse a las metas a largo plazo, sin distraerse con contratiempos en etapas intermedias.

En Ghana, en 2005, el gobierno encargó un análisis independiente de la pobreza y el impacto social para evaluar a los ganadores y perdedores de los subsidios al combustible y su eliminación. Esta fue una base importante para comunicar de manera persuasiva la necesidad de reforma y para diseñar políticas para reducir el impacto de los precios más altos del combustible en los pobres. En Nigeria, por el contrario, la Asamblea Nacional no apoyó la eliminación del subsidio a la gasolina en 2011, alegando la falta de datos firmes que respalden el tamaño y la incidencia de los subsidios, por esto es importante invitar a las partes interesadas a participar en la formulación de la estrategia de reforma. Este enfoque de las partes interesadas ha demostrado su eficacia en varios países (Graham, 1998; Gupta et al., 2000). En Kenia, los aumentos de las tarifas eléctricas se enfrentaron a dificultades importantes al principio del proceso de reforma. Estos se superaron tras intensas negociaciones con las partes interesadas, en particular con los grandes consumidores, y los esfuerzos por comunicar los objetivos y beneficios de la reforma. En Namibia, el Consejo Nacional de Energía, presidido por el ministro de minas y energía, estableció un grupo de trabajo nacional de desregulación para examinar la desregulación del precio del combustible mediante un proceso consultivo.

Algunas estrategias que pudieran ayudar al éxito de las reformas energéticas internacionales se enumeran a continuación:

- 1) El apoyo político y público requiere una estrategia de comunicación y transparencia, con campañas de comunicación de largo alcance esto contribuye a generar un amplio

apoyo político y del público, debe llevarse a cabo durante todo el proceso de reforma. Las campañas de información han respaldado el éxito de varios países, incluidas las reformas de los subsidios a los combustibles en Ghana, Irán, Namibia y Filipinas y las reformas de los subsidios a la electricidad en Armenia y Uganda.

- 2) Contar con transparencia en las disposiciones sobre energía, no solo de una de las partes como gobierno, iniciativa privada o sector residencial, esto es necesario para garantizar una comunicación exitosa.
- 3) Los aumentos de precios deben ser escalonados y secuenciados apropiadamente. Un aumento demasiado pronunciado de los precios de la energía puede generar una intensa oposición a las reformas, como sucedió con las reformas de los subsidios a los combustibles en Mauritania en 2008 y Nigeria en 2012. El tiempo de acuerdo con lo que este viviendo el país debe de considerarse para decretar aumentos del precio de la energía.
- 4) Se generarían más ahorros fiscales mediante transferencias de efectivo específicas para compensar solo a los grupos de menores ingresos. En algunos países exportadores de petróleo, donde los subsidios a menudo se consideran una forma de distribución de la riqueza, las transferencias per cápita uniformes pueden ser más eficientes y equitativas que los subsidios energéticos no focalizados. Sin embargo, la distribución de la riqueza puede lograrse mejor mediante un gasto público selectivo y productivo destinado a generar capital físico y humano. Las transferencias de efectivo específicas o las transferencias cuasi-monetarias (cupones) son el método preferido para la compensación. El programa incondicional de transferencias de efectivo de Indonesia, que cubría al 35% de la población, fue un componente importante de su exitosa estrategia para superar la oposición social y política a las reformas de los subsidios a los combustibles. En Armenia, el gobierno acompañó sus reformas de los subsidios a la electricidad con una serie de reformas de la red de seguridad social.
- 5) Otros programas. Cuando las transferencias de efectivo no son viables, se pueden ampliar otros programas mientras se desarrolla la capacidad administrativa. Deben centrarse en los programas existentes que se pueden ampliar con rapidez, posiblemente con algunas mejoras en la eficacia de la focalización, como comidas

escolares, obras públicas, reducciones en las tarifas de los usuarios de educación y salud, transporte urbano masivo subsidiado y subsidios para el consumo de agua y electricidad.

- 6) Energía alternativa asequible. Proporcionar una fuente de energía alternativa asequible puede mitigar el impacto de la reforma de los subsidios en los grupos de bajos ingresos. Un objetivo clave de los subsidios en muchos países es proporcionar una fuente de energía asequible a los hogares de bajos ingresos. Por lo tanto, la reforma de las subvenciones a menudo puede ser más aceptable si va acompañada de medidas complementarias que apoyen este objetivo. En Indonesia y Yemen, la reforma de los subsidios se vio facilitada por los esfuerzos del gobierno para ayudar a los hogares a pasar del uso de queroseno para cocinar al uso de Gas LP de bajo costo.
- 7) Medidas sociales para empresas estatales en reestructuración, requiere medidas sociales temporales específicas del sector para apoyar a los empleados y las empresas. A corto plazo, la reestructuración de las empresas estatales puede implicar el despido de parte de la mano de obra o requerir una mayor inversión en tecnologías de ahorro de energía. Las políticas que mitigan el impacto sobre los trabajadores y promueven la reestructuración pueden aumentar el apoyo a la reforma de los subsidios. En el caso de la reforma del sector del carbón en Polonia, los mineros desempleados tuvieron acceso a asistencia social y capacitación laboral.
- 8) Los precios de la energía deberían despolitizarse, las reformas exitosas y duraderas requieren un mecanismo despolitizado para fijar los precios de la energía.
- 9) Mecanismos automáticos de precios, pueden ayudar a reducir las posibilidades de reversión de la reforma y son más relevantes para la fijación de precios de los productos del petróleo. El establecimiento de una fórmula de fijación automática de precios para los productos combustibles puede ayudar a distanciar al gobierno de la fijación de precios de la energía y dejar más claro que los cambios en los precios internos reflejan cambios en los precios internacionales que están fuera del control del gobierno. Estos mecanismos son útiles para prevenir la aparición de subsidios antes de impuestos y aumentos en los subsidios tributarios (debido a la disminución del esfuerzo de recaudación) debido a aumentos en los precios internacionales. La

confianza en una fórmula puede asegurar al público que los aumentos de precios no generarían ganancias inesperadas para los proveedores. Sudáfrica ha implementado con éxito un mecanismo automático de fijación de precios para los productos combustibles durante más de cinco décadas. Filipinas y Turquía implementaron con éxito un mecanismo de este tipo durante su transición hacia la liberalización de los precios del combustible.

- 10) Importancia de los organismos independientes, las decisiones técnicas sobre precios pueden delegarse a una institución independiente para garantizar que la reforma de los subsidios proceda según lo planeado. La institución también puede tener la responsabilidad de implementar el mecanismo automático una vez que se eliminan los subsidios. Varios países que reformaron con éxito los subsidios a los productos del petróleo (incluidos Sudáfrica y Turquía) y la electricidad (incluidos Armenia, Kenia, Filipinas y Turquía) asignaron la responsabilidad de reformar y regular los precios de la energía a una agencia independiente (Clements et al., 2014).

2.14 Comparación de reformas energéticas a nivel internacional, con relación al gasto de consumo en hogares.

Los monopolios energéticos en la mayoría de los gobiernos productores mantienen a los contribuyentes cautivos, estos últimos son los que pierden, al decir contribuyentes se incluye a todos, desde los hogares monoparentales, hasta el dueño de la pequeña compañía que intenta seguir operando, las grandes empresas industriales que consumen mucha energía sufren más.

Los 28 países integrantes de la Unión Europea al año 2019, han tenido reformas energéticas al cabo de los años a continuación se presenta algunas disposiciones, donde se analizar los resultados positivos para los consumidores finales:

1. La implementación de la medición inteligente (medidores de energía inteligentes, es un dispositivo electrónico que mide el consumo de electricidad de los hogares dando la capacidad de obtener más control sobre su consumo de energía, ya sea alterando sus hábitos de uso o identificando problemas relacionados con su calidad de energía).

2. Establecer la igualdad de condiciones para la respuesta de la demanda con un medidor inteligente, así mismo el derecho que tienen los consumidores sobre este medidor y como ejercerlo.
3. Tarifas de red, pagadas por los clientes deben de reflejar los costos que imponen los operadores, cargos de red relacionados a la medición inteligente.
4. Evaluación y análisis del costo – beneficio, realizando evaluaciones cada 4 años.
5. Los consumidores obtendrán beneficios directos de las reducciones en la factura esto como resultado: a) del aumento de la eficiencia energética como contadores inteligentes les permitirá conocer su consumo de energía.
6. Factura reducida debido a la fijación de precios dinámica, es decir, un precio definido por los mercados diarios, donde se realizan las transacciones de compra y venta de energía del suministro del día siguientes y existe el mercado intradiario, surge cuando hay necesidad de ajustar precios ya establecidos en el mercado diario, una causa podría ser la necesidad de comprar más o menos energía para los consumidores, esta información se le comparte al consumidor. Un perfil de precios dinámico permitirá a los consumidores cambiar su consumo de energía a tiempo (por ejemplo, electrodomésticos) y ser recompensados por ello, por ejemplo, reducir su factura anual de energía.
7. Los consumidores se beneficiarán indirectamente de los posibles ahorros de costos de los que se pueden beneficiar otros agentes del mercado como resultado de varios otros beneficios técnicos y no técnicos.
8. Protección, seguridad y gestión de datos de los consumidores (Tounquet y Alaton, 2019).

2.15 Análisis de los consumos de energía mundial

Tabla 5.

Comparación del consumo de energía mundial en 2018

País	Consumo electricidad. (miles de millones de KWh)	Consumo gas natural. Bcf (miles de millones de pies cúbicos)	Consumo gasolina de motor. Mb/d (miles de millones de pies cúbicos)
Consumo mundial	23,398	138,321	26,201
Alemania	533	3,297	491
Arabia Saudita	322	3,928	535
Canadá	559	4,410	878
China	6,453	9,896	3,058
Corea del Sur	535	1,098	218
Egipto	151	2,078	169
España	245	1,098	118
Estados Unidos	4,033	30,139	9,329
India	1,277	2,014	647
Japón	940	3,980	878
México	271	2,933	824
Reino Unido	307	2,819	282
Rusia	929	17,329	814

Nota. Fuente: Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos 2021.

Se presenta una comparación de los consumos de energía en diferentes sectores. En el caso de la electricidad, China es el país con el mayor consumo, representando el 27% del consumo global. En cuanto al gas natural en seco, Estados Unidos es el principal consumidor, abarcando el 22% del consumo mundial. Finalmente, en el consumo de gasolina para motores, Estados Unidos ocupa el primer lugar, con el 36% del consumo a nivel mundial.

Capítulo 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se indica la forma que se llevará a cabo la investigación, donde se muestra con detalle la metodología a seguir en el estudio. Comienza presentando el tipo de investigación así como su diseño, continuando con la explicación del método de recolección de datos y la población al igual que la muestra que será objeto de estudio y la relación entre las variables a investigar.

Asimismo, se presenta el método de análisis del estudio, es decir los métodos estadísticos que se consideran más apropiados para su análisis de los datos obtenidos en la recolección. Tamayo (2019) señala que la metodología es el conjunto de procedimientos que presentan los métodos y técnicas para lograr el objetivo de la investigación. En la metodología se detallan la descripción de las unidades de análisis o investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis (Morles, 2011).

La metodología del análisis de datos es una parte importante de la investigación, donde se muestra el procedimiento. El análisis estadístico ayuda en encontrar la fuente de un problema, que surge en la aplicación de procedimientos numéricos en los datos reales, buscando posibles soluciones, mediante dos elementos como son los gráficos contruidos para resaltar las posibles dificultades y una estadística de prueba numérica destinada a ayudar a medir su importancia (Davison, 2012). Para examinar la pregunta de investigación sobre el efecto en el gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares mexicanos antes y después de la reforma energética, se medirán las elasticidades de precio - demanda de estos productos, también se analizarán las demandas para conocer su impacto con un análisis de regresión cuantílica de los consumos.

El propósito de la investigación es mejorar el conocimiento referente al gasto de consumo de energéticos, en relación con la política económica de un país, el sector energético es un medidor importante del crecimiento de la producción, de allí deriva la importancia de su eficiencia ya que repercute en general a todos los segmentos

productivos de la nación, afectando de manera directa a la estructura económica de los hogares mexicanos. Las políticas públicas también deben ser estudiadas según la afectación que tienen a los hogares y no tanto en los intereses propios de gobiernos o compañías, es por lo tanto la importancia de llevar a cabo este tipo de estudios.

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Con motivo de que el objetivo general del estudio será determinar el gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) que presentan los hogares mexicanos antes y después de la reforma energética, el diseño de la investigación planteado es un diseño no experimental, Kerlinger y Lee (2002), definen la investigación no experimental como la búsqueda sistemática en el cual el investigador no posee control directo de las variables independientes debido a que ya ocurrieron. La investigación no experimental es una investigación sistemática y empírica en la que las variables independientes no pueden ser cambiadas porque ya han sucedido.

Las inferencias sobre las relaciones entre variables se efectúan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se indican tal y como se han dado en su contexto original (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). El diseño no experimental, será del tipo longitudinal porque se analizarán las variables a través de un período de 6 años comprendidos desde 2012 al 2018.

3.2 Método de recolección de datos

Se elaboró un plan para la recolección, organización y análisis de los datos, para responder los objetivos específicos de la investigación, que lleva a la implementación de instrumentos para el correcto análisis de las variables. Los datos de tarifas eléctricas, precios de gasolina y gas natural, son obtenidos de otras fuentes secundarias. La Secretaría de Energía (SE) proporciona las estadísticas energéticas nacionales del país, en el Sistema de Información Energética (SIE), donde se concentra la información en bases de datos que son proporcionadas por las empresas, comisiones e institutos que forman el sector energético de México, se encuentra en el sitio web <https://sie.energia.gob.mx/>. Esta información está estructurada en cuadros de acuerdo a

los sectores eléctrico e hidrocarburos, es actualizada periódicamente, el portal web se rige conforme a los principios de publicidad de la información gubernamental, transparencia de la gestión pública y rendición de cuentas.

La Comisión Reguladora de Energía (CRE), también proporciona datos del sector energético en el portal web <https://www.gob.mx/cre>, es el órgano regulador coordinado en materia energética promotor del desarrollo eficiente del sector y del suministro confiable de hidrocarburos y electricidad. Por último en la Comisión Federal de Electricidad (CFE) también concentra bases de datos de tarifas eléctricas históricas y por entidad federativa, en el portal web <https://www.cfe.mx/>.

Se utilizaron los datos de las Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de los años 2012, 2014, 2016 y 2018, para seleccionar la información de los ingresos y gastos de los hogares mexicanos, tamaño del hogar, número de electrodomésticos y número de automóviles que se encuentran en uso. También se tiene la temperatura media por estado de la República Mexicana y por mes de cada año, en el portal web <https://www.gob.mx/conagua/>. A continuación se presenta una tabla donde se describen los datos obtenidos para la presente investigación:

Tabla 6.
Conjunto de datos para el análisis de la investigación

Año	Temperatura *	Gas natural **	Gas L.P. **	Gasolina magna premium y diesel ***	Electricidad por mes por año **
2012	Media por estados por mes	Precio final a usuario promedio por año	Precios por mes por estado	Precio promedio por mes	Precio Promedio Sector residencial por mes
2014	Media por estados por mes	Precio final a usuario promedio por año	Precios por mes por estado	Precio promedio por mes	Precio Promedio Sector residencial por mes
2016	Media por estados por mes	Precio final a usuario promedio por año	Precios por mes por estado	Precio promedio por mes	Precio Promedio Sector residencial por mes
2018	Media por estados por mes	Precio final a usuario promedio por año	Precios por mes por estado	Precio promedio por mes por estado	Precio Promedio Sector residencial por mes (Datos CFE)

Nota. Fuentes: (*) Comisión Nacional del Agua, (**) Sistema de Información Energética, (***) Comisión Reguladora de Energía y Comisión Federal de Electricidad.

3.3 Selección de la población y muestra

De acuerdo con Lind, Marchal y Wathen (2019), definen población como el conjunto de individuos objetos o medidas que se obtienen a partir de esos individuos u objetos. En la presente investigación la unidad de análisis serán los hogares mexicanos, sobre el comportamiento del gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), número de integrantes y de ingresos de los hogares, gasto de consumo de otros bienes y precios y tarifas de los energéticos. Esta información se encuentra en las bases de datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), el cual es un instrumento estadístico diseñado por el INEGI, que se realiza con una periodicidad de dos años en todo el territorio nacional. La población objetivo son los hogares de nacionales o extranjeros que residen habitualmente en viviendas particulares dentro del territorio nacional. La cobertura temática de la encuesta se divide en nueve puntos:

1. Ingreso corriente total (monetario y no monetario) de los hogares.
2. Gasto corriente (monetario) de los hogares.
3. Percepciones financieras y de capital de los hogares y sus integrantes.
4. Erogaciones financieras y de capital de los hogares.
5. Características de la vivienda.
6. Residentes e identificación de hogares en la vivienda.
7. Características sociodemográficas de los residentes de la vivienda.
8. Condición de actividad y características ocupacionales de los integrantes del hogar de 12 y más años.
9. Equipamiento del hogar, servicios. (INEGI, 2021)

La unidad de observación es el hogar, la unidad de muestreo es la vivienda y la unidad de análisis para la ENIGH son el hogar, la vivienda y los integrantes del hogar. A continuación se presenta una tabla con las muestras de los años a investigar.

Tabla 7.

Tamaño de las muestras de las ENIGH por año

Año	Tamaño de la muestra (viviendas)	Entidades encuestadas	Período de levantamiento
2012	64,246	Se aplica en todo el territorio nacional	Inicio del 27 de agosto al 24 de noviembre de 2012
2014	21,427	Se aplica en todo el territorio nacional y se incrementa en el estado: Tabasco	Inicio del 11 de agosto al 28 de noviembre de 2014
2016	82,718	Se aplica en todo el territorio nacional	Inicio del 21 de agosto al 28 de noviembre de 2016
2018	87,826	Se aplica en todo el territorio nacional y se incrementa en estos estados: Zacatecas, Baja California Sur, Chihuahua, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz.	Inicio del 11 de agosto al 18 de noviembre de 2018

Nota. Fuente: Encuestas ENIGH de las viviendas a nivel nacional de ámbito urbano y rural, 2012 al 2018.

En la ENIGH, el diseño del esquema de muestreo es de acuerdo con los métodos probabilístico, estratificado, bietápico y por conglomerados, los cuales se definen como:

- a) Probabilístico: Las unidades de muestreo tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.
- b) Estratificado: Las unidades de muestreo se clasifican de acuerdo con sus características socioeconómicas.
- c) Bietápico: La unidad última de muestreo (vivienda) es seleccionada en dos etapas.

- d) Conglomerados: Las unidades de muestreo son conjuntos de unidades elementales, con características heterogéneas en su interior y homogéneas hacia su exterior.

Cabe señalar que los hogares encuestados en cada período son diferentes, cambian de estados y de municipios para la realización de la encuesta ENIGH, por otra parte mencionar que la ENIGH no reporta las tarifas o precios pagados por los combustibles de gas, gasolina y de electricidad, estos se obtendrán del Sistema de Información Energética (SIE), organismo que depende de la Secretaría de Energía (SE), donde su objetivo es la agrupación de la información en una base de datos alimentada por las empresas, comisiones e institutos que forman el sector energético en México, esta información estadística se encuentra georeferenciada por sector y es actualizada periódicamente por su comité técnico.

3.4 Matriz de identificación de variables según su tipo

Variables	Según su función	Según su naturaleza	Según su nivel de medición
Y_1 = Logaritmo natural del gasto de consumo de productos energéticos (electricidad, gas, gasolina y alimentos) de los hogares mexicanos	Dependiente (V.D.)	Cuantitativa	Razón
X_1 = Logaritmo natural del precio de la electricidad	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_1 = Logaritmo natural del precio de gas	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_1 = Logaritmo natural del precio de la gasolina	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_1 = Logaritmo natural del precio de los alimentos	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_2 = Logaritmo natural de número de integrantes de los hogares	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_3 = Logaritmo natural de ingreso del hogar	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_4 = Logaritmo natural de precio de otros bienes básicos	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_5 = Logaritmo natural de número de automóviles por hogar	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_6 = Logaritmo natural de número de electrodomesticos en el hogar	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón
X_7 = Logaritmo natural de temperatura media	Independiente (V.I.)	Cuantitativa	Razón

Nota. Fuente: Datos de las ENIGH, CFE, Pemex, Sener, CRE, SIE.

3.5 Metodología del análisis de datos

Para determinar el efecto del cambio en los precios en la demanda por energéticos (electricidad, gas y gasolina), se estimarán por elasticidades precio de la demanda y el modelo logarítmico será la regresión cuantílica para conocer cuál es la relación que existe en el precio y el gasto de consumo de electricidad, gas y gasolina.

Cuadro de los modelos econométricos a utilizar según los objetivos específicos de la investigación.

Objetivos específicos	Modelo econométrico propuesto
a) Comparar el gasto en consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares por el nivel de ingreso antes y después de la reforma energética.	<i>Método de regresión cuantílica.</i>
b) Estimar el efecto del consumo de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), antes y después de la reforma energética, por nivel de ingreso en los hogares.	<i>Elasticidad ingreso de la demanda del gasto en consumo de electricidad, gas y gasolina.</i>
c) Demostrar el comportamiento de los precios de los productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), antes y después de la reforma energética.	<i>Elasticidad precio de la demanda del gasto en consumo de electricidad, gas y gasolina.</i>
d) Comparar el efecto del precio de productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), sobre el gasto de consumo de otros bienes básicos, antes y después de la reforma energética.	<i>Elasticidad precio cruzada de la demanda en el gasto de consumo de electricidad, gas y gasolina, con respecto al precio de los alimentos.</i>

El modelo estadístico de regresión es utilizado en las investigaciones de las ciencias sociales y experimentales para investigar la relación que existe entre variables, la forma más frecuente de regresión es la lineal, donde un grupo de variables independientes $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$, se relacionan con una variable dependiente y , se da mediante la siguiente expresión:

$$y_i = x_i \beta + u_i$$

- y_i = es la variable dependiente o endógena,
- x_i = es el elemento i -ésimo de la matriz de variables exógenas o independientes,
- β = es el parámetro a estimar y la pendiente de la recta de regresión que relaciona a (y_i) y (x_i) ,
- u_i = es la perturbación aleatoria que recoge todos aquellos factores distintos de las variables x_i que influyen en y_i .

Existen una variedad de autores que abordan las regresiones cuantílicas, Deaton (1997) define la regresión cuantílica como la regresión lineal, que se ocupa de la distribución de una variable aleatoria escalar y condicionada a un vector de covariables x . En regresión lineal, una característica de esta distribución, su media, es una función lineal de variables independientes, o al menos para ajustar una función lineal a la expectativa condicional o función de regresión. En lugar de la media, se podría trabajar con la mediana, y asumir que las medianas de la variable dependiente condicionales en x son lineales en x , o al menos para ajustar una función lineal a la medianas. Esta sería una regresión mediana o una regresión de cuantil 0.5. En principio, es posible hacer lo mismo para cualquier otro cuantil de la distribución, así construyendo la regresión del cuantil p , donde p es cualquier número entre 0 y 1. Es importante definir primeramente que es un cuantil, es un punto que divide la función de distribución de una variable en intervalos regulares.

La regresión cuantílica es semejante a la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), esta estimación se realiza después de minimizar la suma de los errores al cuadrado. En cambio la regresión cuantílica su objetivo es minimizar una suma de errores absolutos ponderados con pesos simétricos, es decir reconoce el sentido de la distribución condicional cuando ésta cambia para diferentes niveles o valores de X (Medina y Vicéns, 2011).

El objetivo del uso de este modelo se concentra en las diferentes posiciones de una variable (el gasto del consumo) que se analiza en función de ciertas variables

explicativas. El modelo de regresión utilizado se especifica en los siguientes 4 modelos para el gasto de consumo de electricidad, gas, gasolina y alimentos:

1) Modelo del gasto de consumo de energía eléctrica:

$$\ln(\text{gasto de consumo eléctrico})_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{precio de energía})_i + \beta_2 \ln(\text{precio del gas LP})_i + \beta_3 \ln(\text{precio de gasolina})_i + \beta_4 \ln(\text{precio de alimentos})_i + \beta_5 \ln(\text{ingreso del hogar})_i + \beta_6 \ln(\text{n}^\circ \text{integrantes del hogar})_i + \beta_7 \ln(\text{n}^\circ \text{de electrodomésticos})_i + \beta_8 \ln(\text{temperatura})_i + \epsilon_i$$

2) Modelo del gasto de consumo del gas LP:

$$\ln(\text{gasto de consumo del gas LP})_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{precio de energía})_i + \beta_2 \ln(\text{precio del gas LP})_i + \beta_3 \ln(\text{precio de gasolina})_i + \beta_4 \ln(\text{precio de alimentos})_i + \beta_5 \ln(\text{ingreso del hogar})_i + \beta_6 \ln(\text{n}^\circ \text{integrantes del hogar})_i + \beta_7 \ln(\text{n}^\circ \text{de electrodomésticos})_i + \beta_8 \ln(\text{temperatura})_i + \epsilon_i$$

3) Modelo del gasto de consumo de gasolina:

$$\ln(\text{gasto de consumo de gasolina})_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{precio de energía})_i + \beta_2 \ln(\text{precio del gas LP})_i + \beta_3 \ln(\text{precio de gasolina})_i + \beta_4 \ln(\text{precio de alimentos})_i + \beta_5 \ln(\text{ingreso del hogar})_i + \beta_6 \ln(\text{n}^\circ \text{integrantes del hogar})_i + \beta_7 \ln(\text{n}^\circ \text{de automóviles})_i + \epsilon_i$$

4) Modelo del gasto de consumo de alimentos:

$$\ln(\text{gasto de consumo de alimentos})_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{precio de energía})_i + \beta_2 \ln(\text{precio del gas LP})_i + \beta_3 \ln(\text{precio de gasolina})_i + \beta_4 \ln(\text{precio de alimentos})_i + \beta_5 \ln(\text{ingreso del hogar})_i + \beta_6 \ln(\text{n}^\circ \text{integrantes del hogar})_i + \beta_7 \ln(\text{n}^\circ \text{de electrodomésticos})_i + \epsilon_i$$

Kaza (2010), menciona que el método de regresión por cuantiles utiliza toda la muestra para estimar el efecto sobre la distribución, no solo los datos en la población del cuantil de interés de la variable dependiente. Una de las ventajas del método de regresión

cuantílica es comprender el efecto diferencial de las variables sobre la distribución total del consumo. Por ejemplo, en un caso simple de una variable independiente, $\beta_{0.1} > 0$ implica que el percentil 10 de la variable dependiente está influenciado positivamente por el aumento de la variable independiente. Al mismo tiempo, $\beta_{0.9} < 0$ implica que el percentil 90 de la variable dependiente está influenciado negativamente por el mismo aumento, todo esto mientras que el coeficiente Mínimos Cuadrados Ordinarios puede estar cercano a 0. Si la variable dependiente es el uso de energía, como es de interés aquí, y dicen que la variable independiente es el ingreso, esto sugeriría que los aumentos en los ingresos cambian el extremo inferior del espectro de consumo de energía para aumentar su consumo de energía, mientras que los consumidores de alta energía reducirían su consumo.

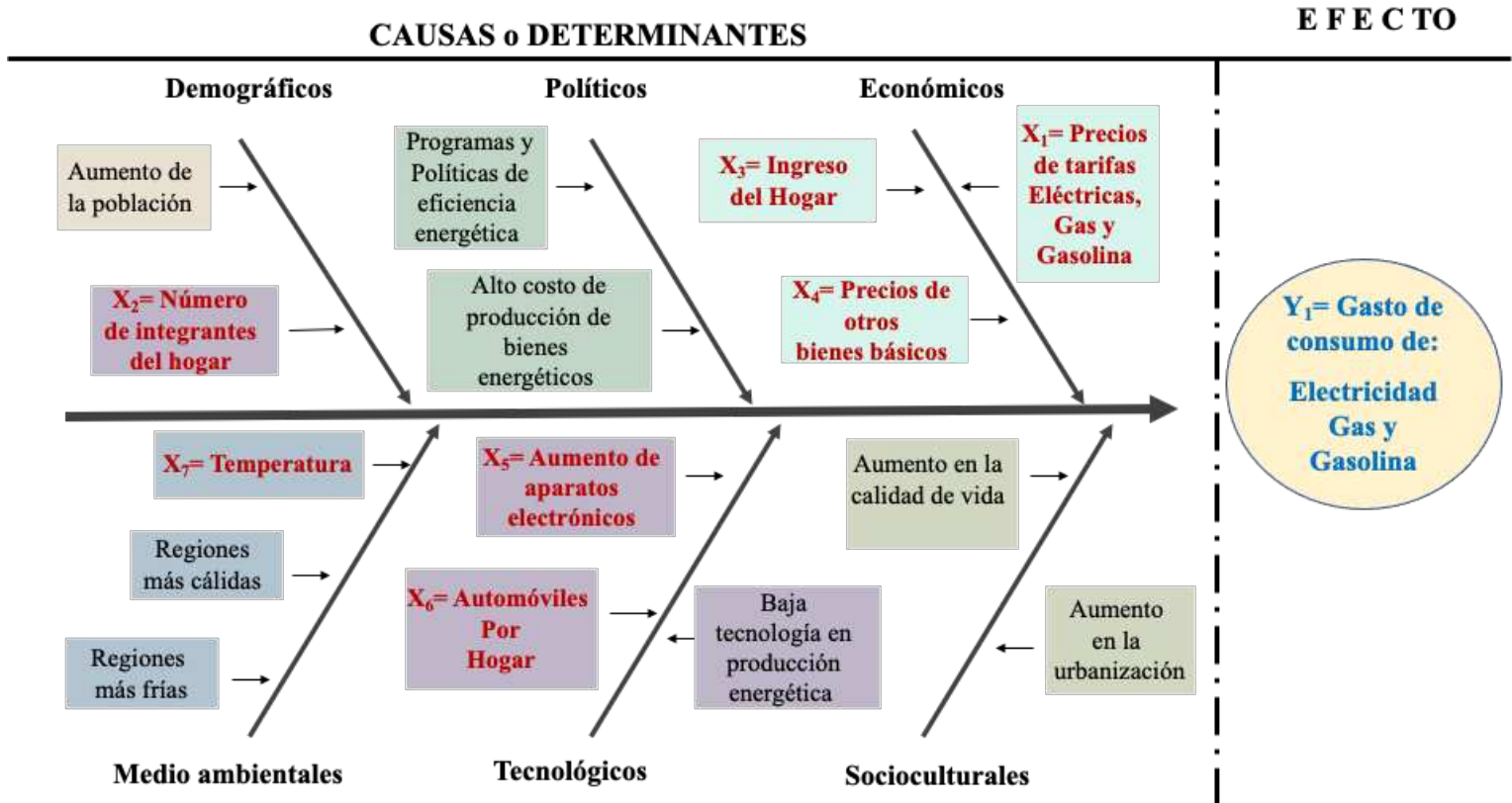
3.6 Herramientas para el procesamiento de datos

Entre las herramientas para para medir la información, se utilizará para ordenar y filtrar los datos, hojas de Microsoft Excel y el sistema estadístico Stata 16. Se procesarán las bases de datos del ENIGH correspondientes a los años 2012 al 2018 junto con los precios de los energéticos; se analizarán aplicando un modelo estadístico para obtener los resultados comparativos a través del tiempo antes y después de la aplicación de la reforma energética de 2013.

3.7 Modelo gráfico de la hipótesis que muestra los determinantes que afectan el gasto de consumo de la energía, presentando las variables de la investigación

Figura 3.

Modelo gráfico de la Hipótesis



Nota: En esta figura se realiza una representación gráfica de la hipótesis. Datos de las ENIGH, CFE, Pemex, Sener, CRE, SIE.

Capítulo 4. RESULTADOS

En el presente capítulo se muestran los resultados de las estimaciones de la investigación, utilizando la ENIGH de 2012, 2014, 2016 y 2018, así como datos de los precios de la energía eléctrica, gas y gasolina. Se inicia con un breve análisis descriptivo de algunas variables que comprenden al modelo, un comparativo del comportamiento de los precios de los energéticos antes y después de la reforma energética promulgada en diciembre de 2013, posteriormente se muestran las regresiones cuantílicas para el gasto en consumo de energía, gas, gasolina y alimentos para los Q25, Q50 y Q75 de la distribución muestral.

4.1 Análisis descriptivo de las variables

En el análisis de variables se observa que el ingreso mensual promedio de los hogares mexicanos ha tenido un aumento del 9.7% entre los años 2012 y 2014, lo que representa un crecimiento significativo en los ingresos familiares durante ese periodo. Este incremento es el más significativo de los cuatro años; que puede atribuirse a diversos factores económicos, como el aumento gradual en el empleo y la mejora en los salarios en algunos sectores productivos del país. Gordillo y Plassot (2019), menciona que la mayor fuente de ingresos de los hogares mexicanos proviene del ingreso laboral.

Tabla 8.

Análisis de variables dependientes e independientes 2012 - 2018

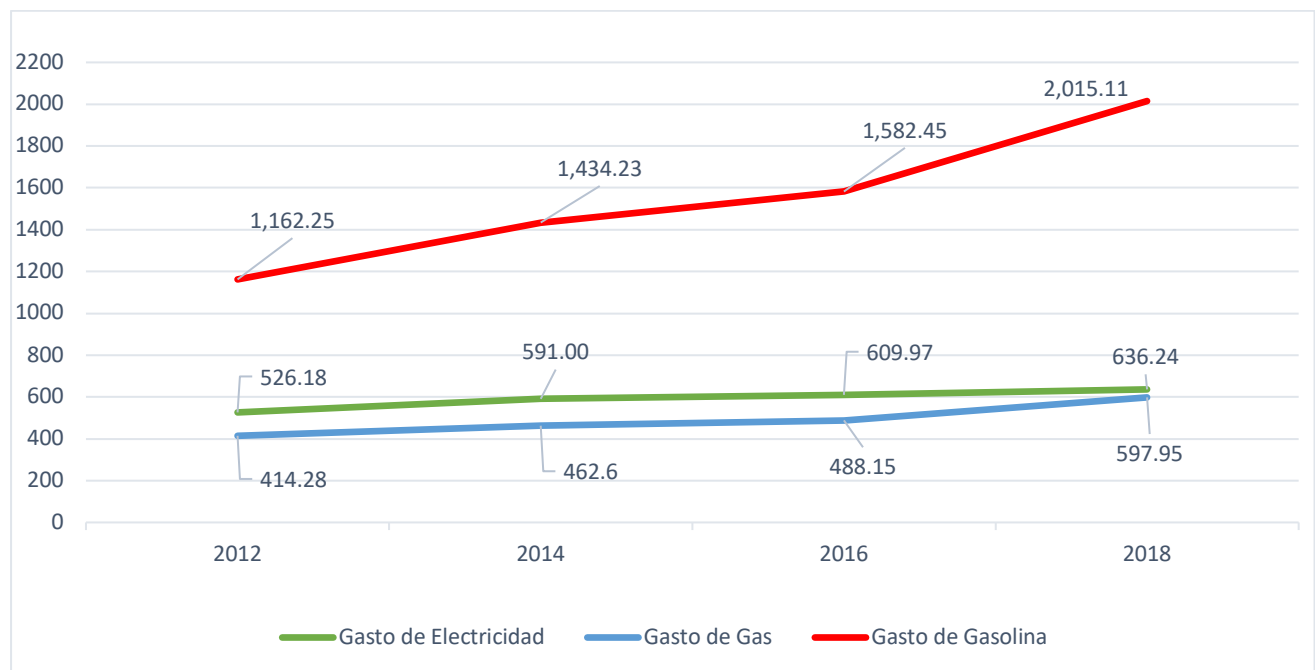
Variable	2012	2014	2016	2018
Ingreso mensual	11,887.36	13,039.28	13,996.04	15,322.73
Gasto mensual	6,819.60	7,361.25	7,698.27	8,743.37
Gasto de electricidad *	526.18	591.00	609.97	636.24
Gasto de gas *	414.28	462.60	488.15	597.95
Gasto de gasolina *	1,162.25	1,434.23	1,582.45	2,015.11
Gasto de alimentos	6,261.78	6,967.06	7,165.38	8,088.82
Temperatura (°C)	22.39	23.18	23.10	22.87

Nota. Fuente: Datos de la ENIGH. (*) corresponde a gasto mensual.

Por otro lado, el gasto mensual de los hogares mexicanos en el mismo periodo también experimentó un incremento del 7.9%. Esta tendencia puede ser un indicador positivo de la confianza del consumidor y del aumento en el nivel de vida de ciertos segmentos de la población. Es relevante mencionar que factores como el crecimiento de la población, la inflación y los cambios en los patrones de consumo pueden influir en el gasto mensual de los hogares. León-Bon y Díaz (2020), argumentan que la inflación entre 2007 y 2019 representó un aumento en el gasto semanal en alimentos de \$208 pesos para zonas rurales y de \$236 para zonas urbanas este factor es clave en el consumo de los hogares. Cabe mencionar que en los resultados de la investigación el aumento más significativo ocurrió del 2016 al 2018 con un aumento del 13.58%; por otro lado, para el caso del gasto de alimentos el incremento también más significativo se dio en estos años fue del 12.89%.

Figura 4.

Consumo del gasto de electricidad, gas y gasolina 2012 - 2018



Nota. Fuente: Datos de la ENIGH.

En el análisis del consumo de energéticos, se puede observar el comportamiento de los aumentos en diferentes períodos. En el caso de la electricidad, el aumento más

destacado ocurrió entre 2012 y 2014, con un incremento del 12.32%. Por otro lado, en el caso del gas LP y la gasolina, los aumentos más significativos del 22.49% y 27.34%, respectivamente, se presentaron entre los años 2016 y 2018. Cabe destacar que en el caso del gasto de gasolina, se reflejó un aumento del 73% a lo largo del período comprendido entre 2012 y 2018.

Tabla 9.

Tarifas eléctricas del sector residencial expresada en pesos 2012 - 2018

2012	1.341	1.349	1.318	1.296	1.193	1.087	1.089	1.056	1.061	1.047	1.154	1.242
2013	1.276	1.281	1.216	1.215	1.145	1.060	1.062	1.078	1.066	1.058	1.179	1.285
2014	1.328	1.318	1.262	1.269	1.194	1.074	1.088	1.122	1.131	1.094	1.202	1.299
2015	1.342	1.318	1.256	1.267	1.175	1.067	1.072	1.108	1.119	1.104	1.218	1.304
2016	1.322	1.284	1.231	1.247	1.164	1.069	1.084	1.112	1.103	1.092	1.222	1.318
2017	1.309	1.307	1.285	1.304	1.205	1.087	1.108	1.119	1.108	1.096	1.204	1.671
2018	1.710	1.517	1.430	1.470	1.520	1.570	1.660	1.690	1.990	2.210	2.240	2.640

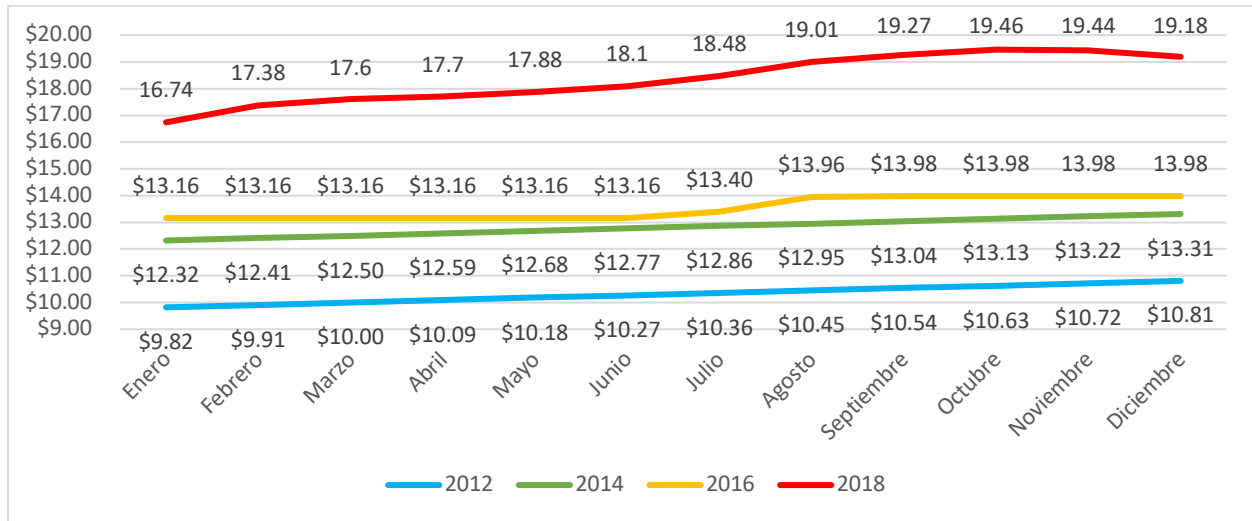
Año/Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nota. Fuente: Sistema de Información Energética (SIE) Comisión Reguladora de Energía (CRE) y CFE.

Las tarifas eléctricas entre 2012 al 2016 en algunos meses tienen a mostrar una disminución, pero a partir del 2017 la tendencia fue al alza, cabe señalar que entre los meses de junio a octubre se reduce la tarifa debido al apoyo que ofrece el gobierno por ser los meses de verano donde las temperaturas se incrementan, dando un apoyo gubernamental.

Figura 5.

Precios de la Gasolina Magna 2012 – 2018

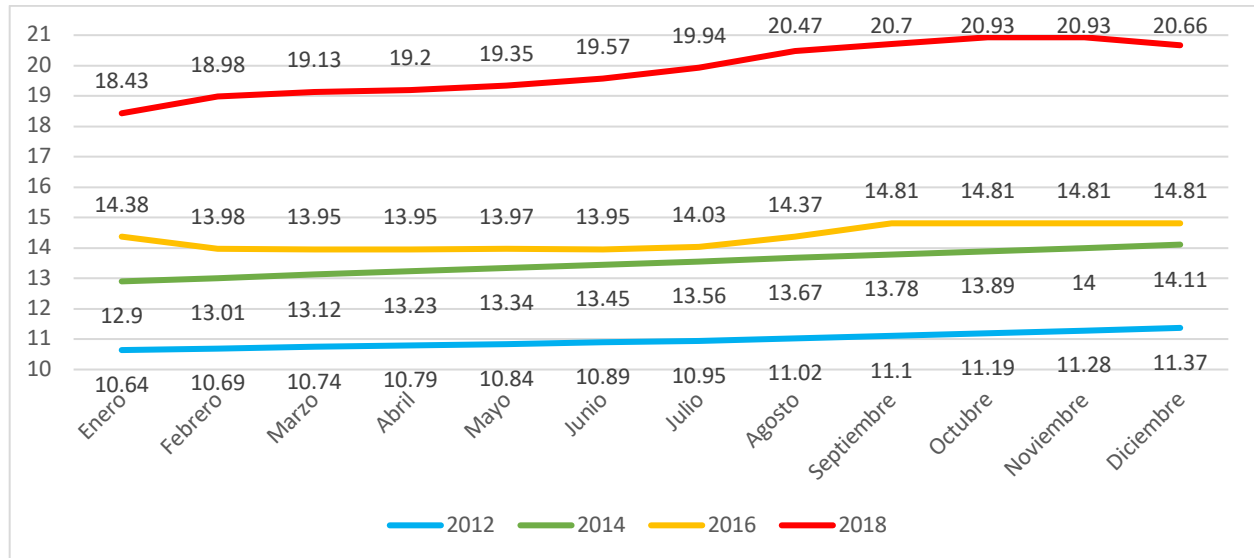


Nota. Fuente: Datos del Sistema de Información Energética.

Los precios de la gasolina magna han experimentado un aumento constante desde 2012 hasta 2015. Sin embargo, esta tendencia cambió en 2016 cuando se liberaron los precios y se modificó el mecanismo para determinarlos. Este fue el primer paso hacia la liberalización total de los precios, que estaba programada para completarse en 2018. El nuevo enfoque implicó establecer bandas de precio máximo y mínimo, lo que permitió que el precio de la gasolina fluctuara libremente según las condiciones del mercado. Es importante mencionar que en ese momento, los mercados internacionales tenían precios muy bajos, lo que también influyó en la situación.

Figura 6.

Precios de la Gasolina Premium 2012 – 2018

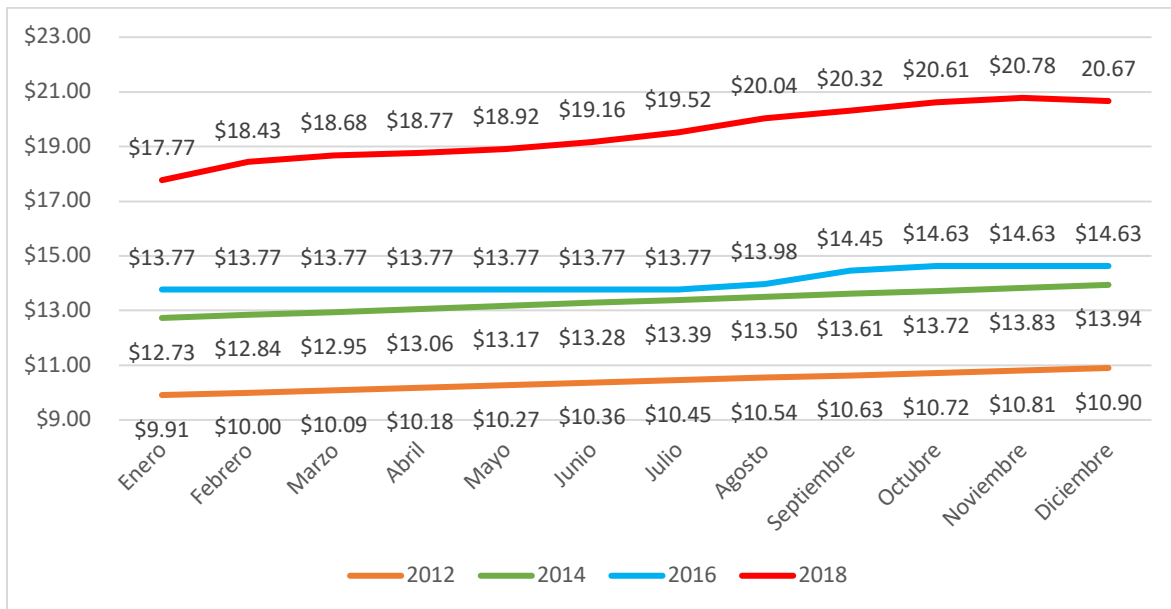


Nota. Fuente: Datos del Sistema de Información Energética.

El análisis revela que los precios de la gasolina premium experimentaron un aumento sostenido desde 2012 hasta 2015, manteniendo una tendencia constante durante esos cuatro años, pero disminuyendo en 2016. Esto refleja un patrón similar al observado en la gasolina magna para el mismo período.

Figura 7.

Precios del Diésel 2012 – 2018

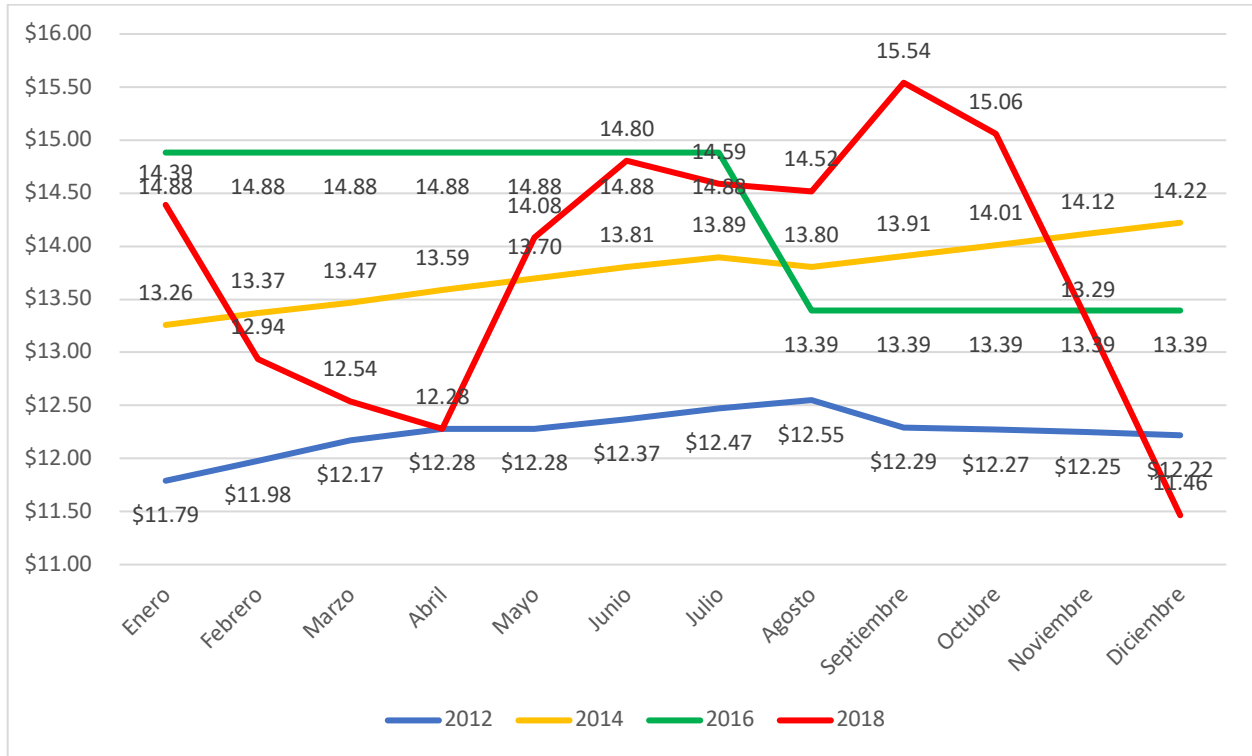


Nota. Fuente: Datos del Sistema de Información Energética.

Se puede apreciar que los precios del diésel han experimentado un aumento desde 2012 hasta 2015, siguiendo una tendencia similar durante esos cuatro años, pero descendiendo en 2016. Esto muestra una situación paralela a la observada en la gasolina magna y la gasolina premium en el caso del diésel. Según Jiménez (2018), un incremento en el precio del combustible afecta significativamente a las empresas de autotransporte, especialmente porque muchos acuerdos tarifarios establecen el precio del combustible para un período determinado. El precio del diésel tiene el impacto más significativo en los costos de operación del transporte por carretera.

Figura 8.

Precios del Gas L.P. 2012 - 2018



Nota. Fuente: Datos del Sistema de Información Energética.

El análisis muestra que los precios del gas LP han aumentado desde 2012 hasta 2016, pero disminuyeron en agosto de 2016, debido a un acuerdo (A/024/2021) de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), que reguló el precio máximo del gas LP para la venta al usuario final. A partir de 2017, el precio del gas LP quedó liberado para seguir las fuerzas del mercado, sin embargo, se observa que no hay suficientes proveedores para fomentar una mayor competencia y lograr precios más competitivos. Los aumentos del gas LP se deben a que el precio de referencia internacional del propano el Mont Belviu, presenta variaciones significativas a nivel internacional; aunado a la inflación registrada en el 2018, por lo tanto para finales del 2018 se activó un control de precios para el gas LP, en conjunto con la Secretaría de Energía (**Sener**) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE), con las tarifas máximas las cuales deberá ser acatadas

por los distribuidores privados en el país, más del 70 % de los hogares utilizan el gas LP para cocción de los alimentos (Banco de México, 2018).

4.2 Resultados de la regresión cuantílica durante 2012, 2014, 2016 y 2018

Las estimaciones realizadas presentan limitaciones que invalidan las aproximaciones clásicas de estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios; debido a la ausencia de normalidad, la existencia de heterocedasticidad esto a causa de la diversidad de respuestas y la existencia de puntos atípicos en los datos, es recomendable la estimación semiparamétrica que proporciona la regresión cuantílica (Medina y Vicéns, 2011). El modelo de regresión cuantílica, desarrollado por Koenker y Bassett en 1978, presenta una solución a este problema a través de un método de estimación basado en la minimización de desviaciones absolutas ponderadas con pesos asimétricos que no se ven afectadas por datos extremos. La técnica de regresión cuantílica no necesita de tales hipótesis, ya que no considera ninguna restricción sobre la perturbación aleatoria. Por lo tanto, la regresión cuantílica permite un conocimiento de la distribución condicional cuando está varía para diferentes niveles, dependiendo de la ponderación que se establezca (Vicéns y Sánchez, 2012).

A continuación se presenta las cuatro tablas con los resultados de las regresiones cuantílicas de cada conjunto de variables, como se señaló en el punto 3.5 de la metodología del análisis de datos. La tabla 9 muestra la regresión cuantílica del gasto de consumo de acuerdo con la energía eléctrica, la tabla 10 con relación al gas LP, la tabla 11 con la gasolina y por último la tabla 12 con respecto a otros alimentos. Se incluyen los cuatro años 2012, 2014, 2016 y 2018 y cada uno dividido en cuantiles 25, 50 y 75, la explicación de cada tabla se da en el punto 4.2.5.

En este punto se examinan los resultados de la investigación, el análisis de la regresión cuantílica utilizando el software estadístico Stata, que evalúa la variable dependiente el gasto de consumo de energía, gas, gasolina y alimentos, en relación con las variables independientes se utilizan nueve variables independientes: logaritmo natural del precio de energía, gas, gasolina, alimentos, ingreso del hogar, integrantes del hogar, número de electrodomésticos, automóviles y temperatura, cambiando para cada modelo.

4.2.1 Energía Eléctrica

Tabla 10.

Resultados de la regresión cuantílica sobre el gasto en consumo de energía eléctrica

Variable	2012			2014			2016			2018		
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75
In Precio de Energía	-0.002 (-0.31)	-0.004 * (-2.29)	0.000 (0.07)	0.001 (0.39)	-0.002 (-1.17)	0.001 (0.33)	-0.628 ** (-4.59)	-0.225 ** (-3.25)	-0.636 ** (-7.92)	-0.027 ** (-18.25)	-0.026 ** (-33.72)	-0.028 ** (-30.13)
In Precio del Gas LP	0.003 (0.59)	-0.004 * (-2.08)	-0.007 ** (-3.03)	0.063 ** (7.70)	0.035 ** (7.24)	0.033 ** (5.73)	-0.023 ** (-12.63)	-0.010 ** (-8.30)	-0.009 ** (-5.59)	0.025 ** (9.69)	0.019 ** (11.75)	0.022 ** (19.99)
In Precio de Gasolina	-0.013 ** (-3.17)	0.000 (0.12)	-0.000 (-0.05)	-0.006 ** (-3.29)	-0.003 ** (-4.15)	-0.001 (-0.66)	-0.157 ** (-3.05)	-0.111 * (-2.43)	-0.083 (-0.81)	-0.008 ** (-5.25)	-0.006 ** (-10.99)	-0.005 ** (-6.95)
In Precio de Alimentos	0.003 ** (4.08)	0.001 ** (3.47)	0.000 (0.72)	0.001 ** (4.25)	0.000 (1.05)	-0.000 (-0.53)	0.048 ** (3.96)	-0.003 (-0.54)	-0.040 ** (-5.64)	0.001 ** (8.21)	0.000 ** (3.94)	-0.000 (-0.39)
In Ingreso del hogar	-0.001 (-1.20)	0.003 ** (16.48)	0.004 ** (16.13)	0.002 ** (13.80)	0.004 ** (23.75)	0.005 ** (26.08)	0.177 ** (15.03)	0.297 ** (48.32)	0.398 ** (51.78)	0.002 ** (16.09)	0.003 ** (48.32)	0.004 ** (51.14)
In Integrantes del hogar	0.003 ** (4.15)	0.002 ** (8.10)	0.001 ** (3.51)	0.002 ** (10.12)	0.002 ** (11.06)	0.001 ** (6.18)	0.214 ** (18.77)	0.135 ** (14.26)	0.094 ** (7.47)	0.002 ** (15.29)	0.001 ** (16.72)	0.001 ** (10.36)
In Nº Electrodomésticos	0.022 ** (16.59)	0.008 ** (26.97)	0.012 ** (29.45)	0.011 ** (23.42)	0.007 ** (45.46)	0.006 ** (26.47)	1.113 ** (35.64)	0.657 ** (61.17)	0.555 ** (82.00)	0.012 ** (32.07)	0.007 ** (51.28)	0.006 ** (56.59)
In Temperatura	-0.001 (-0.76)	0.003 ** (4.23)	0.006 ** (7.43)	-0.003 ** (-4.30)	0.003 ** (6.18)	0.005 ** (9.13)	0.514 ** (19.47)	0.518 ** (28.94)	0.592 ** (19.55)	0.005 ** (9.77)	0.006 ** (22.48)	0.006 ** (25.51)
Constante	0.005 (0.86)	0.002 (0.67)	-0.008 ** (-2.62)	0.004 (1.04)	-0.002 (-1.02)	-0.009 ** (-3.70)	-1.166 ** (-8.70)	-0.525 ** (-6.90)	-0.953 ** (-9.67)	-0.003 (-1.49)	0.002 * (2.41)	-0.001 (-0.90)
Pseudo R²	0.133	0.123	0.141	0.086	0.096	0.118	0.097	0.098	0.116	0.094	0.098	0.122

Nota. Fuente: Estimación propia a partir de datos de la ENIGH (2012, 2014, 2016 y 2018), precios de la energía eléctrica, gas, gasolina y temperatura. Se incluye en el modelo solo el precio del gas LP, debido a que para el gas natural solo se obtuvieron los precios finales al usuario residencial por año. Los valores entre paréntesis son el estadístico t, * p-value < 0.05, ** p-value < 0.01.

4.2.2 Gas LP

Tabla 11.

Resultados de la regresión cuantílica en relación con el gasto en consumo del gas LP

Variable	Año			2012			2014			2016			2018		
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75
In Precio de Energía	-2.29 e-17 (-0.05)	-0.010 (-1.08)	-0.002 (-0.53)	-1.49 e-15 (-1.00)	-9.09 e-06 (-0.01)	0.010 ** (4.21)	-5.11 e-13 ** (-3.94)	-3.62 e-13 * (-2.33)	-2.53 e-13 (-0.00)	2.64 e-15 (0.46)	-0.001 (-0.34)	0.005 ** (4.41)			
In Precio del Gas LP	-0.766 ** (-32.29)	-0.023 (-0.45)	-0.007 (-1.49)	-2.408 ** (-2660.64)	-2.468 ** (-16.44)	-0.087 ** (-14.02)	-0.307 ** (-3.8 e+12)	-0.383 ** (-1158.52)	-0.456 ** (-2872.75)	-1.134 ** (-171.10)	-0.255 ** (-9.19)	-0.022 ** (-10.35)			
In Precio de Gasolina	6.90 e-16 ** (2.85)	-0.012 (-0.59)	-0.009 * (-1.97)	-1.87 e-16 (-0.51)	-0.001 (-0.26)	-0.001 (-0.52)	-1.86 e-13 ** (-2.88)	-1.38 e-13 (-1.63)	-2.17 e-13 (-0.00)	-3.33 e-15 (-1.14)	-0.048 ** (-14.51)	0.000 (0.24)			
In Precio de Alimentos	-3.91 e-17 (-1.55)	0.009 ** (8.34)	0.006 ** (6.13)	1.97 e-16 (1.87)	0.001 (1.61)	0.004 ** (14.03)	1.33 e-13 ** (3.97)	1.24 e-13 ** (2.85)	9.91 e-14 (0.00)	6.96 e-16 (1.92)	0.009 ** (20.36)	0.003 ** (26.82)			
In Ingreso del hogar	-8.48 e-17 ** (-3.19)	0.011 ** (14.39)	0.002 ** (4.28)	4.55 e-16 ** (5.31)	0.001 (1.32)	0.002 ** (9.63)	6.44 e-14 ** (3.92)	8.88 e-14 ** (5.86)	1.72 e-14 (0.00)	-1.88 e-16 (-0.57)	0.006 ** (13.47)	0.003 ** (25.13)			
In N° Integrantes	1.56 e-17 (0.77)	0.003 * (2.13)	-0.000 (-0.03)	1.40 e-17 (0.06)	0.001 (1.55)	0.001 ** (3.34)	2.47 e-14 (0.75)	9.46 e-14 * (2.15)	4.43 e-14 (0.00)	-5.27 e-16 (-0.66)	0.010 ** (15.58)	0.001 ** (9.23)			
In N° Electrodomésticos	1.30 e-16 ** (4.68)	0.010 ** (8.51)	0.017 ** (8.46)	-1.14 e-15 ** (-6.49)	0.001 (1.66)	0.008 ** (18.03)	1.75 e-15 (0.03)	-5.14 e-14 (-0.66)	1.06 e-13 (0.00)	3.21 e-16 (0.47)	0.011 ** (22.30)	0.008 ** (34.63)			
In Temperatura	-1.62 e-16 (-1.52)	-0.078 ** (-12.97)	-0.022 ** (-9.38)	-1.63 e-15 (-1.47)	-0.019 (-1.84)	-0.013 ** (-17.27)	-5.76 e-13 ** (-2.86)	-5.68 e-13 * (-2.01)	-4.67 e-13 (-0.00)	-8.64 e-15 (-1.60)	-0.078 ** (-30.00)	-0.014 ** (-46.26)			
Constante	0.006 ** (31.82)	0.122 ** (5.52)	0.066 ** (18.34)	0.016 ** (2648.37)	0.068 ** (2.58)	0.060 ** (39.32)	6.364 ** (2.4 e +13)	6.733 ** (4181.47)	7.090 ** (3393.76)	0.007 ** (169.42)	0.165 ** (15.74)	0.061 ** (50.25)			
Pseudo R²	0.025	0.159	0.068	0.208	0.224	0.038	0.406	0.502	0.287	0.089	0.144	0.040			

Nota. Fuente: Estimación propia a partir de datos de la ENIGH (2012, 2014, 2016 y 2018), precios de la energía eléctrica, gas, gasolina y temperatura. Se incluye en el modelo solo el precio del gas LP, debido a que para el gas natural solo se obtuvieron los precios finales al usuario residencial por año. Los valores entre paréntesis son el estadístico t, * p-value < 0.05, ** p-value < 0.01.

4.2.3 Gasolina

Tabla 12.

Resultados de la regresión cuantílica sobre el gasto en consumo de gasolina

Variable	Año			2012			2014			2016			2018		
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75			
In Precio de Energía	6.18 e-16 *	-6.08 e-16 *	0.012 **	-3.29 e-16	2.18 e-15	0.018 **	-2.47 e-14	2.15 e-14	-0.083 **	2.30 e-14	-0.029 **	-0.034 **			
	(2.27)	(-2.22)	(11.56)	(-0.25)	(1.50)	(9.39)	(-1.35)	(1.31)	(-20.33)	(1.92)	(-6.76)	(-16.99)			
In Precio del Gas LP	-1.19 e-16	1.13 e-16	-0.000	5.30 e-15	-2.91 e-15	0.018 **	6.31 e-16	-5.15 e-16	-0.000 **	-4.17 e-14 **	0.034 **	0.042 **			
	(-0.98)	(0.52)	(-0.33)	(1.41)	(-0.88)	(5.17)	(1.62)	(-1.86)	(-15.89)	(-2.77)	(5.20)	(13.77)			
In Precio de Gasolina	-0.478 **	-0.480 **	-0.006 **	-1.052 **	-1.100 **	-0.011 **	-3.966 **	-4.051 **	-0.029 **	-0.209 **	-0.120 **	-0.030 **			
	(-8.31)	(-2.67)	(-2.84)	(-27.35)	(-16.87)	(-13.15)	(-25.42)	(-20.81)	(-18.30)	(-6.17)	(-6.54)	(-16.42)			
In Precio de Alimentos	8.95 e-18	-1.74 e-17	0.001 **	-3.14 e-17	-8.44 e-17	0.000	8.34 e-16	1.12 e-16	0.001 **	2.69 e-17	0.000	0.001 **			
	(0.80)	(-1.02)	(6.57)	(-0.37)	(-1.00)	(0.19)	(1.00)	(0.16)	(5.54)	(0.07)	(1.50)	(9.49)			
In Ingreso del hogar	9.06 e-17 *	5.96 e-17	0.003 **	1.14 e-15 **	-4.81 e-16	0.004 **	2.52 e-15	9.52 e-16	0.017 **	-8.01 e-15 **	0.005 **	0.018 **			
	(2.00)	(1.10)	(32.63)	(3.46)	(-1.84)	(21.27)	(0.98)	(0.29)	(31.96)	(-2.70)	(5.77)	(50.39)			
In Integrantes del hogar	9.24 e-18	1.99 e-17	0.004 **	2.49 e-17	2.20 e-16 *	0.001 **	-9.94 e-16	-3.20 e-15 *	0.002 **	-1.39 e-15	-0.000 **	0.002 **			
	(0.94)	(1.76)	(3.61)	(0.19)	(2.06)	(2.90)	(-0.95)	(-2.48)	(6.61)	(-1.50)	(-4.05)	(8.19)			
In N° Automóviles	0.002 **	0.004	0.002 **	0.008 **	0.010 **	0.004 **	0.017 **	0.025 **	0.012 **	0.079 **	0.106 **	0.011 **			
	(2.74)	(1.00)	(13.03)	(9.70)	(6.42)	(12.91)	(5.94)	(5.91)	(44.46)	(92.25)	(44.56)	(43.68)			
Constante	0.007 **	0.007 **	-0.026 **	0.017 **	0.018 **	-0.047 **	0.055 **	0.057 **	-0.134 **	-0.009 **	-0.045 **	-0.110 **			
	(8.29)	(2.66)	(-29.13)	(22.08)	(13.77)	(-22.79)	(20.83)	(17.13)	(-20.01)	(-21.77)	(-7.12)	(-28.57)			
Pseudo R²	0.250	0.278	0.164	0.253	0.279	0.174	0.255	0.282	0.111	0.153	0.230	0.112			

Nota. Fuente: Estimación propia a partir de datos de la ENIGH (2012, 2014, 2016 y 2018), precios de la energía eléctrica, gas, gasolina y temperatura. Se incluye en el modelo solo el precio del gas LP, debido a que para el gas natural solo se obtuvieron los precios finales al usuario residencial por año. Los valores entre paréntesis son el estadístico t, * p-value < 0.05, ** p-value < 0.01.

4.2.4 Alimentos

Tabla 13.

Resultados de la regresión cuantílica sobre el gasto en consumo de alimentos

Variable	Año			2012			2014			2016			2018		
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75
In Precio de Energía	-0.012 (-0.19)	-0.038 (-0.48)	-0.026 (-0.36)	0.008 (0.16)	-0.034 (-0.58)	-0.048 (-0.69)	0.151 ** (3.57)	0.073 * (2.44)	0.100 * (2.23)	0.058 (1.94)	0.044 (1.13)	0.053 (1.47)			
In Precio de Gas LP	-0.289 (-1.37)	-0.256 * (-2.10)	-0.132 (-0.99)	-1.893 ** (-10.16)	-1.671 ** (-9.80)	-1.273 ** (-7.48)	-0.009 ** (-11.81)	-0.006 ** (-8.19)	-0.003 ** (-5.24)	-0.525 ** (-11.11)	-0.240 ** (-3.74)	0.021 (0.38)			
In Precio de Gasolina	-0.001 (-0.01)	0.075 (0.83)	0.124 ** (2.58)	0.069 (1.84)	0.046 (0.85)	0.005 (0.10)	0.066 * (2.23)	0.044 (1.50)	0.066 * (2.36)	0.070 ** (2.76)	0.064 ** (3.34)	0.028 (1.05)			
In Precio de Alimentos	-0.113 ** (-15.18)	-0.174 ** (-15.95)	-0.258 ** (-24.23)	-0.103 ** (-12.83)	-0.169 ** (-20.27)	-0.250 ** (-34.24)	-0.118 ** (-33.15)	-0.189 ** (-50.53)	-0.280 ** (-74.03)	-0.114 ** (-29.05)	-0.182 ** (-40.67)	-0.271 ** (-50.92)			
In Ingreso del hogar	0.119 ** (12.82)	0.160 ** (20.84)	0.181 ** (31.92)	0.148 ** (30.12)	0.184 ** (42.42)	0.201 ** (60.10)	0.139 ** (39.69)	0.170 ** (47.91)	0.187 ** (74.60)	0.136 ** (72.92)	0.167 ** (79.66)	0.190 ** (54.29)			
In Integrantes del hogar	0.244 ** (23.72)	0.193 ** (25.28)	0.181 ** (20.95)	0.205 ** (36.28)	0.172 ** (22.26)	0.162 ** (25.62)	0.206 ** (56.80)	0.174 ** (50.09)	0.154 ** (39.07)	0.206 ** (53.67)	0.181 ** (66.74)	0.165 ** (61.70)			
In N° Electrodomésticos	0.124 ** (8.06)	0.087 ** (7.38)	0.072 ** (6.48)	0.145 ** (17.08)	0.116 ** (17.59)	0.099 ** (14.20)	0.139 ** (27.11)	0.118 ** (29.67)	0.111 ** (24.52)	0.129 ** (33.78)	0.113 ** (33.57)	0.097 ** (27.25)			
Constante	4.082 ** (39.32)	4.166 ** (43.87)	4.426 ** (46.16)	3.570 ** (85.58)	3.736 ** (80.22)	4.094 ** (92.23)	3.833 ** (121.67)	4.023 ** (148.79)	4.400 ** (146.01)	3.915 ** (165.41)	4.096 ** (186.91)	4.413 ** (157.69)			
Pseudo R²	0.099	0.115	0.134	0.115	0.128	0.149	0.104	0.121	0.150	0.105	0.120	0.144			

Nota. Fuente: Estimación propia a partir de datos de la ENIGH (2012, 2014, 2016 y 2018), precios de la energía eléctrica, gas, gasolina y temperatura. Se incluye en el modelo solo el precio del gas LP, debido a que para el gas natural solo se obtuvieron los precios finales al usuario residencial por año. Los valores entre paréntesis son el estadístico t, * p-value < 0.05, ** p-value < 0.01.

4.3 Análisis de los resultados de las regresiones cuantílicas durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018.

En este punto se examinan los resultados de la investigación, el análisis de la regresión cuantílica utilizando el software estadístico Stata, que evalúa la variable dependiente el gasto de consumo de energía, gas, gasolina y alimentos, en relación a las variables independientes se utilizan nueve variables independientes: logaritmo natural del precio de energía, gas, gasolina, alimentos, ingreso del hogar, integrantes del hogar, número de electrodomésticos, automóviles y temperatura, cambiando para cada modelo.

4.3.1 Análisis del consumo de energía durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018.

En la tabla 9, se muestran los resultados de la regresión cuantílica del consumo de energía la variable dependiente y las ocho variables independientes: logaritmo natural del precio de energía, gas, gasolina, alimentos, ingreso del hogar, integrantes del hogar, electrodomésticos y temperatura.

Para comprender mejor los resultados se realizó el análisis comparativo de la variable consumo de energía en relación con cada variable independiente a lo largo del periodo de cuatro años. En el año 2012 antes de la promulgación de la reforma energética 2013, para la variable el precio de energía presenta una elasticidad precio de la demanda (EPD) con efecto significativo negativo para el Q50 [-0.004] lo que explica que los hogares con un consumo medio de energía muestran una demanda inelástica, ya que su elasticidad es menor a uno, esto sugiere que los consumidores son menos sensibles a los cambios en el precio de la energía sobre la cantidad demandada.

La elasticidad precio de la demanda para el 2016 y 2018 en los Q25, Q50 y Q75 presenta una "elasticidad altamente inelástica" basándose en las estimaciones estadísticamente significativas en el consumo de energía eléctrica, esto se refiere a que los cambios en el precio de la energía tienen un efecto relativamente pequeño en la cantidad demandada. Cuando la demanda es inelástica, significa que una variación porcentual en el precio resulta en una variación porcentual más pequeña en la cantidad demandada. Si los precios de la energía eléctrica aumentan, la cantidad de energía

eléctrica consumida disminuye, pero esta disminución en la cantidad es proporcionalmente menor que el aumento en los precios. Mientras que durante el 2014 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

La variable del precio del gas LP durante el 2012 y 2016 en los Q25, Q50 y Q75 presentaron estimaciones negativas; por lo tanto, esta variable presenta una elasticidad precio cruzada de la demanda (EPCD) negativa y se comporta como un bien complementario, se utilizan juntos para satisfacer una variedad de necesidades energéticas en hogares. Su utilización conjunta aporta comodidad, diversificación, eficiencia y flexibilidad, lo que aumenta la utilidad total para los hogares y mejora la calidad de vida de la población. Durante el 2014 y 2018 para los tres cuantiles se puede observar que por el contrario las estimaciones presentan una relación positiva, lo que muestra una elasticidad cruzada positiva y se comporta como un bien sustituto, es decir se puede consumir gas LP o electricidad de manera indistinta.

Para el precio de la gasolina en el 2012, Q25 [-0.013] los resultados fueron negativos en cuanto a la elasticidad cruzada así mismo en el 2014 y 2016 solo para los Q25 y Q50; también en el 2018 para los tres cuantiles son estadísticamente significativos, por lo tanto en los cuatro años se indica que existe la elasticidad cruzada indicando que es un bien complementario.

Los resultados para el precio de alimentos, en los Q25 y Q50 de los años 2012 y 2018 indican una elasticidad cruzada positiva, por lo que se comporta como un bien sustituto. En el 2014 y 2016 presentan una elasticidad positiva pero solo para el Q25, por el contrario en 2016 para el Q75 la elasticidad es negativa, por consiguiente es un bien complementario.

La elasticidad ingreso de la demanda para el 2012 Q50 y Q75 los coeficientes 0.003 y 0.004 respectivamente son significativos y positivos lo que indica que la energía eléctrica es un bien normal necesario para estos hogares. Con respecto al 2014, 2016 y 2018 en los tres cuantiles (Q25, Q50 y Q75) también muestran una elasticidad positiva lo que indica que la energía eléctrica es un bien normal necesario y no de lujo, ya que son

menores a uno; por lo tanto una elasticidad inelástica al ingreso, quiere decir que un cambio en el ingreso del hogar no aumenta el consumo de la energía.

En cuanto al número de integrantes del hogar, esta variable muestra una relación significativa (< 0.01) y positiva con el gasto de consumo de energía eléctrica en los tres cuantiles durante los cuatro años. De igual manera, para el número de electrodomésticos en el hogar se observa un efecto significativo y positivo. Es decir, un aumento en el número de integrantes del hogar y de electrodomésticos se asocia con un aumento en el consumo de energía eléctrica en todos los cuantiles, para el 2016 los coeficientes estimados y los estadísticos t son altos lo que indica una relación fuerte.

La variable temperatura, tiene un efecto significativo y una relación positiva en los tres cuantiles, lo que indica que influye en el gasto de consumo de energía eléctrica de manera positiva, cuando la temperatura aumenta se verá reflejado en un aumento de la demanda de energía, a excepción del Q25 en el año 2014 que resultó negativo.

4.3.2 Análisis del consumo de gas LP durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018

Los resultados del análisis de la variable dependiente el gasto de consumo de gas LP se muestran en la tabla 10, donde se utilizan ocho variables independientes: logaritmo natural del precio de energía, gas, gasolina, alimentos, ingreso del hogar, integrantes del hogar, número de electrodomésticos, automóviles y temperatura. Para comprender mejor los resultados se realizó el análisis comparativo de la variable consumo de gas LP en relación con cada variable independiente a lo largo del periodo de cuatro años.

La relación entre el consumo del gas LP y la variable del precio de la energía presenta para el año 2014 y el 2018 ambos en el Q75 un efecto positivo significativo, lo que indica una elasticidad cruzada positiva en este caso se comporta como un bien sustituto, se podría consumir gas LP o energía de manera indistinta. Por el contrario para el año 2016 en los Q25 y Q50 los resultados muestran que se tiene un efecto negativo significativo, indicando que es un bien complementario. Sin embargo durante 2012 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

En el caso del precio del gas LP para los siguientes años: 2012 en el Q25; 2014 en el Q75; 2016 en los tres cuantiles (Q25, Q50 y Q75) y 2018 en los Q50 y Q75 muestran un coeficiente negativo menor a uno, lo que indica una elasticidad de la demanda inelástica, mostrando que un cambio en el precio prácticamente no afecta la demanda del consumo de gas LP. Por lo contrario para el año 2014 en los Q25 y Q50 y para el 2018 en Q25, los coeficientes son estadísticamente significativos, negativos y mayores a uno lo que muestra una demanda elástica, lo que significa que para estos años en estos hogares un cambio en el precio del gas LP causa un cambio en la cantidad demandada, afectando el presupuesto económico del hogar.

En la variable precio de la gasolina en 2012 para el Q25 la estimación es estadísticamente significativa y positiva, en este caso la gasolina es considerada como un bien sustituto al aumentar el precio de la gasolina se podrían consumir gas LP. Por otra parte el precio de la gasolina para el año 2012 en el Q75, para 2016 Q25 y 2018 en el Q50, muestra un efecto negativo y significativo es decir se comporta como un bien complementario. Asimismo hay que mencionar que durante el 2014 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

Analizando la relación entre el consumo del gas LP y los precios de los alimentos muestran elasticidades cruzadas positivas en los siguientes años: 2012 para los Q50 y Q75; 2014 en el Q75; 2016 en los Q25 y Q50 y 2018 en los Q50 y Q75; lo que indica que los alimentos se comportan como un bien sustituto en relación con los alimentos, esto sugiere que cuando los precios de los alimentos aumentan algunos hogares recurren al consumo de gas LP como una alternativa más económica para cocinar.

La elasticidad ingreso de la demanda con relación al consumo de gas LP son estadísticamente significativas, positivas y menor a uno, para los siguientes años 2012 en los Q50 y Q75; el 2014 en el Q25 y Q75; 2016 en los Q25 y Q50 y por último en 2018 en los Q50 y Q75, lo que indica una elasticidad inelástica por lo tanto el gas LP es un bien normal necesario, el consumo no aumenta o disminuye en respuesta a pequeños cambios en los ingresos. Por el contrario en el año 2012 en el Q25 presenta una estimación significativa negativa menor a uno, en este caso se presenta una elasticidad negativa, lo que implica que el gas LP es considerado un bien inferior en ese contexto,

es decir, las personas compran menos gas LP a medida que sus ingresos aumentan, en este caso, es probable que los hogares prefieran utilizar otros tipos de energía más eficientes o cómodos para cocinar y calentar sus hogares a medida que sus ingresos aumenten.

Para la variable de número de integrantes del hogar para los años: 2012 en el Q50; 2014 en el Q75; 2016 en el Q50 y por último en 2018 en los Q50 y Q75, presentan resultados estadísticamente significativos positivos, lo que indica que un aumento en los integrantes de los hogares está asociado con un incremento en el consumo de gas LP.

En relación para la variable del número de electrodomésticos para los años 2012 en los tres cuantiles, en 2014 solo para el Q75 y para 2018 en los Q50 y Q75, presentan coeficientes significativos positivos lo que indica que un aumento en el uso de electrodomésticos está asociado al consumo de gas LP, a excepción del Q25 en el año 2014 que presenta un coeficiente negativo es decir en los hogares con menores consumos de gas LP no les afecta si aumentan el número de electrodomésticos. Mientras que durante el 2016 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

Por último se observa que la temperatura tiene un efecto significativo negativo sobre el consumo de gas LP, donde un aumento en la temperatura está asociado con una disminución en el consumo de gas solo para los siguientes años 2012 en los Q50 y Q75; 2014 en el Q75; 2016 en el Q25 y Q50 y por último en 2018 en los Q50 y Q75.

4.3.3 Análisis del consumo de gasolina durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018

Los resultados del análisis de la regresión cuantílica sobre el gasto de consumo de gasolina la variable dependiente, del modelo número tres se presentan en la tabla 11 y las siete variables independientes: logaritmo natural del precio de energía, gas, gasolina, alimentos, ingreso del hogar, integrantes del hogar, automóviles y temperatura. Para comprender mejor los resultados se realizó el análisis comparativo de la variable consumo de gasolina en relación con cada variable independiente a lo largo del periodo de cuatro años.

A partir de estos datos se puede observar que el precio de energía para los años 2012 y 2014, tuvo un efecto significativo positivo en el consumo de gasolina en el Q25, Q75 y Q75 respectivamente lo que muestra una elasticidad precio cruzada de la demanda positiva, es decir la energía es un bien sustituto para los hogares de menor y mayor consumo de gasolina. Por el contrario se muestra un efecto negativo en 2012 para el Q50, en este caso a los hogares con consumo medio de energía les representa un bien complementario, pueden consumir ambos productos de manera indistinta. Este mismo efecto negativo se presenta en el 2016 para el Q75 y en el 2018 en los Q50 y Q75.

La variable del precio del gas LP durante 2014 para el Q75 y 2018 en los Q50 y Q75 presentaron estimaciones positivas; por lo tanto esta variable presenta una elasticidad precio cruzada de la demanda (EPCD) positiva y se comporta como un bien sustituto, es decir se puede consumir gas LP o gasolina, el que compense mejor sus necesidades de energía. Durante 2016 para Q75 y 2018 en el Q25 se puede observar que por el contrario las estimaciones presentan una relación negativa, lo que muestra una elasticidad cruzada negativa y se comporta como un bien complementario. No obstante para el 2012 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

Los resultados de la variable precio de la gasolina son estadísticamente significativos en los tres cuantiles (Q25, Q50 y Q75) durante los cuatro años, indicando una elasticidad precio de la demanda inelástica, lo que sugiere que la demanda de gasolina es inelástica, es decir, los hogares siguen comprando gasolina a pesar de los cambios de precio; por el contrario para los Q25 y Q50 en los años 2014 y 2016 los coeficientes son mayores a uno, por lo tanto los aumentos del precio en esos años tuvieron un impacto negativo más pronunciado en el consumo de gasolina, afectando a los hogares de bajo y medio consumo.

El análisis para el precio de alimentos, indica que durante los años 2012, 2016 y 2018, solo en el Q75 los resultados muestran una elasticidad cruzada positiva en este caso se comporta como un bien sustituto para los hogares de mayores consumos de gasolina. Sin embargo en el 2014 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

La elasticidad ingreso de la demanda de la gasolina para 2012 y 2014 en los Q25 y Q75; en el año 2016 solo el Q75 presentan coeficientes significativos positivos, lo que indica que la gasolina es un bien normal necesario para estos hogares. Con respecto al 2018 en los tres cuantiles muestran coeficientes significativos positivos solo en el Q50 y Q75, lo que indica que la gasolina es un bien normal necesario y no de lujo ya que son menores a uno, por el contrario en el Q25 el coeficiente es negativo, lo que representa una relación inversa entre el ingreso y la demanda de gasolina en los hogares de menor consumo; en este caso sería considerando como un bien inferior.

Continuando con la variable de número de integrantes del hogar para el Q75 en los cuatro años son estadísticamente significativos positivos, es decir un aumento de integrantes del hogar aumenta el consumo de gasolina. Para el 2016 y 2018 en el Q50, los coeficientes son negativos indicando que un aumento de integrantes no afecta o disminuye el consumo de gasolina.

Por último, en la variable del número de automóviles en los cuatro años para los tres cuantiles, muestran que son estadísticamente significativos positivos, es decir que en los hogares cuando aumentan el número de vehículos en el hogar demandan un mayor consumo de gasolina, a excepción del Q50 en el año 2012 que este coeficiente no fue significativo.

4.3.4 Análisis del consumo de alimentos durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018

La tabla 12, se muestra el modelo número cuatro de regresión cuantílica para la variable dependiente el gasto de consumo de alimentos y las siete variables independientes: logaritmo natural del precio de energía, gas, gasolina, alimentos, ingreso del hogar, integrantes del hogar, número de electrodomésticos y temperatura, durante los cuatro años para los Q25, Q50 y Q75.

Los resultados obtenidos para la variable del precio de energía presentan un efecto estadísticamente significativo positivo para el 2016 en los tres cuantiles (Q25, Q50 y Q75) por lo tanto esta variable indica una elasticidad cruzada positiva que se interpreta como

un bien sustituto. Con respecto a los años 2012, 2014 y 2018 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

En relación a la variable del precio del gas LP, en los tres cuantiles para los años 2016 y 2018 se observan estimaciones significativas negativas menores a uno, lo que indica una elasticidad cruzada inelástica y se comporta como un bien poco complementario; así mismo en 2014 también las estimaciones son significativas y negativas pero mayores a uno, en los tres cuantiles por lo tanto la elasticidad es elástica y los bienes son altamente complementarios, es decir que los alimentos y el gas LP se utilizan en conjunto para satisfacer la demanda de los consumidores.

En el precio de la gasolina, para 2012 en el Q75 los resultados muestran una relación positiva significativa, lo que señala una elasticidad precio cruzada positiva y se comporta como un bien sustituto, lo que explica que si los precios de la gasolina aumentan los hogares podrían destinar más ingresos al consumo de gasolina lo que limitaría su capacidad para adquirir alimentos. Este mismo resultado se muestra en 2016 en los Q25 y Q75 así mismo para 2018 en los Q25 y Q75. Mientras que durante 2014 no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

Para la variable de los precios de alimentos en los cuatro años y para todos los cuantiles muestran un efecto negativo y significativo menor a uno respecto al consumo de alimentos, lo que señala una demanda inelástica esto representa que los hogares son menos sensibles a los cambios en los precios de los alimentos sobre el consumo de estos.

Con respecto a la elasticidad ingreso de la demanda con relación al consumo de alimentos son estadísticamente significativos, positivos y menor a uno, para los cuatro años y los tres cuantiles, lo que indica que los alimentos son un bien normal necesario para todos los hogares.

Para la variable de integrantes del hogar y electrodomésticos, los resultados muestran coeficientes positivos significativos en todos los cuantiles, para los cuatro años

lo que sugiere que aquellos hogares con más integrantes y un mayor uso de electrodomésticos conlleva a un aumento en el consumo de alimentos.

Los R^2 se mantuvieron entre los rangos de 2.5% al 50% de los cuatro modelos de las regresiones cuantílicas para los cuatro años.

4.1.1 Resultados de las regresiones cuantílicas antes y después de la reforma energética 2013

Análisis de las elasticidades en relación con el gasto de consumo de energía, gas, gasolina y alimentos, en la Tabla 14 se concentran las elasticidades precio de la demanda por cuantil de los años 2012 – 2018. La elasticidad precio de la demanda es un indicador que evalúa cómo cambia la cantidad demandada de un bien cuando el precio de este presenta una variación proporcional. Según la teoría microeconómica, esta elasticidad suele ser negativa en general, ya que la ley de la demanda establece que un aumento en el precio de un bien normalmente resultará en una reducción en la cantidad demandada por los consumidores (León-Bon y Díaz, 2020).

Las estimaciones de elasticidad de precios para la demanda de electricidad residencial varían ampliamente en la literatura económica. En estudios recientes, la elasticidad precio del consumo de electricidad varía desde [0.06] (Blázquez, 2013) hasta [1.25] (Krishnamurthy y Kriström, 2013). En general, se supone que la elasticidad precio de la demanda de electricidad es baja; un metaanálisis de Espey y Espey (2004), por ejemplo, informa que la mediana de la elasticidad a corto plazo para 36 estudios fue de [0.28]. A partir de los resultados del modelo de los Sistemas Nacionales de Modelado de Energía, la Agencia de Información Energética estima elasticidades a corto plazo de [0.12 a 0.21] y una elasticidad a largo plazo de [0.40] al proyectar la demanda de energía residencial durante 25 años bajo diferentes escenarios de precios de electricidad y gas natural (Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, 2014). Estas elasticidades bajas implican un cambio de combustible limitado y dan como resultado cambios relativamente pequeños en la cantidad demandada.

Tabla 14.

Elasticidad precio de la demanda por cuantil

		Energía	Gas LP	Gasolina	Alimentos
2012	Q25	-0.002	-0.766	-0.478	-0.113
	Q50	-0.004	-0.023	-0.480	-0.174
	Q75	0.000	-0.007	-0.006	-0.258
2014	Q25	0.001	-2.408	-1.052	-0.103
	Q50	-0.002	-2.468	-1.100	-0.169
	Q75	0.001	-0.087	-0.011	-0.250
2016	Q25	-0.628	-0.307	-3.966	-0.118
	Q50	-0.225	-0.383	-4.051	-0.189
	Q75	-0.636	-0.456	-0.029	-0.280
2018	Q25	-0.027	-1.134	-0.209	-0.114
	Q50	-0.026	-0.255	-0.120	-0.182
	Q75	-0.028	-0.022	-0.030	-0.271

Nota. Fuente: Estimación propia a partir de datos de la ENIGH (2012, 2014, 2016 y 2018). Resultados en gris son estadísticamente significativos.

Se muestra que las elasticidades varían por cuantil y por producto, en todos los años. En general, los hogares que conforman los cuantiles con gastos en gasolina más bajos tienden a tener mayor elasticidad que los hogares con gastos altos. Se puede inferir que hay una mayor respuesta a los incrementos en precios en los hogares en los que el presupuesto es limitado, caso semejante es en el gasto de consumo de gas LP en el año 2014.

Capítulo 5. CONCLUSIONES

El sector energético en México ha presentado transformaciones a lo largo de los años, era incuestionable que el sector necesitaba cambios en la división de hidrocarburos, electricidad y energías renovables desde la extracción, transmisión y suministro en los productos energéticos (electricidad, gas y gasolina). En diciembre de 2013 fue aprobada la reforma energética, cambiando las reglas del mercado para los sectores residencial, industrial y gubernamental.

Con la aprobación de la reforma energética se permitió una serie de cambios en el ámbito legislativo y reglamentario, con el objetivo de modernizar y fortalecer al Estado como eje regulador, permitiendo la participación de la inversión privada tanto nacional como extranjera. Esta apertura permitió la exploración y producción de petróleo, la generación de energía eléctrica, así como la distribución y comercialización de combustibles. Anteriormente, el mercado energético se encontraba controlado sólo por el Estado a través de las dos empresas productivas del Estado: CFE y Pemex (Reforma energética, 2013).

Entre los cambios más importantes de la reforma energética se encontraba la creación de nuevos modelos contractuales para la participación privada en la explotación de hidrocarburos, la implementación de subastas de energía eléctrica para promover la generación de energías renovables y la creación del mercado eléctrico mayorista para facilitar la competencia y la libre contratación de energía eléctrica. Esta reforma promovió la competencia, la inversión privada y la eficiencia en la producción y distribución de energía; mejorar la calidad de vida de la población al facilitar un mejor acceso a la energía y utilizar eficientemente los recursos energéticos para asegurar un suministro continuo, diversificado y accesible; así como la reducción de los precios para los consumidores en los hogares mexicanos (México, 2013).

En este último punto los hogares en México presentan una gran desigualdad socioeconómica; a pesar de esto se ha observado un incremento en el promedio de

ingresos, y al mismo tiempo se ha generado un incremento significativo al acceso de créditos, esto ha llevado a una mejora en las situaciones de vida de las familias en México, beneficiando a más individuos en comparación con años anteriores y favoreciendo el consumo de recursos energéticos (Wolfram et al., 2012).

Ante estas transformaciones sociales y económicas en los hogares mexicanos, se afectaron sustancialmente sus estilos de vida en la composición y estructura, generados por mayores niveles educativos, ingresos más altos y la participación laboral de la mujer en la economía familiar. Esta nueva dinámica de la población generó una mayor demanda de la energía (Sánchez, 2012).

O'Neill y Chen (2002) y Pachauri (2004), señalan el interés de conocer cómo los hogares y sus evoluciones tienen un papel importante para entender el consumo energético actual y futuro. En el área residencial, la estructura de las edades de los integrantes y la composición del hogar influyen de manera importante sobre la demanda energética. Estos elementos muestran las necesidades básicas de los hogares como un conjunto de prácticas y estilos de vida que contribuyen en mayor o menor medida en su consumo.

5.1 Objetivos alcanzados en el estudio

El objetivo general de la investigación fue determinar cuál es el gasto de consumo en productos energéticos (electricidad, gas y gasolina) en los hogares mexicanos, para conocer el impacto de los cambios de precios en su consumo antes y después de la reforma energética de 2013.

Para lograr este objetivo se llevó a cabo el análisis de variables utilizando la regresión cuantílica de los tres productos energéticos utilizando las encuestas de las ENIGH y datos de los precios de energía eléctrica, gas LP y gasolina, proporcionados por instituciones como INEGI, CFE, SENER, SIE y Pemex; durante los años 2012, 2014, 2016 y 2018.

Para el caso del consumo de energía eléctrica, los resultados de la elasticidad precio de la demanda, muestran que para los años 2016 y 2018 en los hogares de bajo,

medio y alto consumo, presentan una elasticidad inelástica, esto sugiere que los consumidores muestran una respuesta menos sensible a las variaciones en el precio, los hogares no reducen su consumo de manera significativa. En los resultados del gas LP para los años 2014, 2016 y 2018, indican una elasticidad inelástica, mostrando que un cambio en el precio prácticamente no afecta la demanda del consumo de gas LP. es un bien esencial para los hogares, tiene pocos sustitutos disponibles o no hay opciones viables para cambiar a otros productos. Para el 2014 en los Q25 y Q50 [-2.408 y -2.468], los coeficientes indican que los hogares con bajo y medio consumo de gas LP son más sensibles a los cambios de precios, lo que implica que un aumento en el precio del gas LP provocaría una reducción en la cantidad que consumen estos hogares, cabe mencionar que para este año 2014, después de la reforma se había permitido que los precios del gas LP fueran establecidos libremente.

Por último, el gasto de consumo de gasolina presenta el mismo comportamiento que el gas LP, con un signo negativo para hogares de los tres cuantiles para los tres periodos analizados después de la reforma por lo tanto esto significa que los hogares siguen comprando gasolina a pesar de los cambios de precio; cabe señalar que para los Q25 y Q50 en los años 2014 y 2016 los coeficientes son mayores a uno, por lo tanto los aumentos del precio en esos años tuvieron un impacto más significativo en el consumo de gasolina; los hogares de ingresos más bajos son más sensibles al aumento de precios ya que destinan una mayor proporción de su presupuesto al gasto en combustible.

La elasticidad precio de la demanda para de los energéticos puede variar según la disponibilidad de opciones, la infraestructura energética y las preferencias de los consumidores. En muchas situaciones, especialmente en el corto plazo, la demanda de energía tiende a ser inelástica debido a su naturaleza esencial en la vida de los hogares en México.

Para el objetivo específico de estimar la elasticidad en productos energéticos, antes y después de la reforma energética, por nivel de ingreso en los hogares; se busca analizar el comportamiento de los hogares a través de su grado de sensibilidad ante los cambios de precios, debido a que la demanda de la electricidad también depende de

otros factores adicionales, como por ejemplo ingreso, número de personas y ubicación geográfica de los hogares.

La elasticidad ingreso de la demanda en el caso de energía, los coeficientes son menores a uno en los años 2014, 2016 y 2018, esto indica que la energía es considerada bien necesario o no fácilmente sustituible, ya que incluso ante aumentos en el ingreso tienen un impacto relativamente pequeño en la cantidad demandada. En el caso de la energía, si bien un aumento en los ingresos podría permitir que los consumidores gasten más en electricidad, el aumento en la cantidad demandada no será tan significativo como el aumento en los ingresos. Esto podría deberse a que la electricidad es fundamental para actividades básicas y no se vería afectada por cambios pequeños en los ingresos.

Para el caso del gas LP para los años 2014 (Q25 y Q75), 2016 (Q25 y Q50) y 2018 (Q50 y Q75) se presenta una demanda inelástica. Esto significa que el gas LP es considerado un bien esencial para los consumidores en estos grupos de ingresos. A medida que sus ingresos crecen, no destinan una parte desproporcionada de sus ingresos adicionales al consumo de gas LP. Sin embargo, el aumento en la cantidad demandada sigue siendo una señal de que este bien es necesario para su vida cotidiana.

Es importante mencionar que en México, la mayoría de los hogares (79%) utilizan gas LP como fuente de energía (ENCEVI, 2018). La inelasticidad de los productos energéticos no afectará significativamente su consumo, sin embargo, para mantener este consumo los hogares pueden verse obligados a sacrificar otras categorías de gastos o de sus necesidades básicas, como los alimentos o servicios de salud. Aquí es donde se puede observar cómo esto podría afectar el bienestar de los hogares, ya que tendrían que ajustar sus presupuestos y prioridades para afrontar los aumentos en el precio del gas LP. Por esto último es fundamental que las políticas públicas y medidas regulatorias tomen en cuenta el impacto diferencial que estos aumentos de precios pueden tener en los hogares, especialmente aquellos con ingresos más bajos, para garantizar el bienestar para toda la población.

Los resultados de los coeficientes de la elasticidad ingreso en relación con el consumo de gasolina durante los años 2014, 2016 y 2018, fueron menores a uno, puede

observarse, que los cambios en los ingresos de los consumidores tienen un efecto muy limitado en la cantidad demandada de gasolina. En otras palabras, la demanda de gasolina es muy inelástica con respecto a los cambios en los ingresos.

Sin embargo, al analizar el año 2016, se muestra una interesante diferencia en cuanto a la sensibilidad al precio entre los hogares con diferentes niveles de consumo de gasolina.

En el año 2016, se evidencia que los hogares del Q25 [-8.01 e-17], muestran que un aumento en su ingresos lleva a una reducción en la cantidad demandada de gasolina lo que pudiera indicar que los consumidores optan por usar alternativas como el transporte público. Por otro lado, los hogares de los Q50 y Q75 [0.005 y 0.018] indicando que si los ingresos suben, la cantidad de gasolina que los consumidores demandan también aumentará, pero este aumento no será tan significativo como el aumento en los ingresos.

Para el análisis el comportamiento de los precios de los productos energéticos (electricidad, gas y gasolina), antes y después de la reforma energética, en el caso de las tarifas eléctricas los resultados mostraron que entre los años 2012 y 2018, se observa un incremento en las tarifas que varía desde un 8% hasta un 113%. Esto indica que durante este período, los precios de la electricidad para los usuarios experimentaron un aumento considerable en el rango mencionado. Este aumento se debió a diversas causas, como fluctuaciones en los precios de los combustibles utilizados para generar electricidad (gas natural), cambios en las políticas de subsidios, por la eliminación de estos subsidios o ajustes en los costos de operación de la empresa CFE.

La electricidad es fundamental para el funcionamiento de los hogares, ya que se utiliza para iluminación, electrodomésticos, calefacción, entre otros. Un aumento en las tarifas eléctricas puede generar un encarecimiento en los gastos del hogar, reduciendo así la capacidad de las familias para adquirir alimentos básicos necesarios para su bienestar.

Para el caso de gas LP, se presenta un aumento en los precios entre los años 2012 y 2016. Sin embargo, en agosto de 2016, hubo un decreto presidencial que establecía la disminución del precio del gas LP. Esta medida contribuyó a reducir el precio al usuario final. Es importante destacar que el gas LP es un insumo esencial en muchos hogares, y los cambios en su precio pueden tener un impacto significativo en el presupuesto de las familias, especialmente en aquellos con menores ingresos. Los hogares pueden enfrentar dificultades para acceder a este recurso, lo que puede limitar la preparación de alimentos, o buscando alternativas de combustibles más contaminantes como el carbón o leña.

En el caso de la gasolina magna durante el período comprendido entre los años 2012 y 2018, el precio de la gasolina magna también experimentó un aumento significativo, oscilando entre un 42% y un 47%. Esta alza en el precio de la gasolina puede estar vinculada a varios factores, como las fluctuaciones en los precios del petróleo a nivel internacional, cambios en la política de subsidios gubernamentales y ajustes en los impuestos aplicados al combustible.

Cabe señalar que un aumento de precio en la gasolina puede tener un efecto en cadena sobre el costo de transporte y distribución de alimentos, lo que podría generar un encarecimiento en los productos; aumentar los precios de los alimentos básicos, lo que afectaría directamente el poder adquisitivo de los hogares mexicanos.

Se puede inferir que, después de la reforma energética, los precios de los productos energéticos experimentaron aumentos significativos en diferentes periodos. Sin embargo, también se observaron medidas por parte del gobierno para contrarrestar estos incrementos, como la disminución del precio del gas LP. Estos hallazgos resaltan la importancia de analizar el comportamiento de los precios de los productos energéticos para comprender su impacto en la economía y el bienestar de los hogares.

Para cumplir el último objetivo específico, que consiste en analizar cómo los precios de los productos energéticos influyen en el gasto de consumo de otros bienes básicos antes y después de la reforma energética, se llevó a cabo la regresión

comparando los precios de los energéticos con el consumo de los alimentos, en la tabla N.º 12.

Con relación al consumo en alimentos y el precio de la energía, los coeficientes fueron positivos y estadísticamente significativos para el 2016, lo que indicó que la elasticidad precio cruzada es positiva, para los hogares de los tres cuantiles [0.151, 0.073 y 0.100]; esto significa que el consumo de alimentos y la energía se comportan como bienes sustitutos. Los cambios en el comportamiento en el consumo indican una relación sustituta entre el consumo de alimentos y los precios de la energía eléctrica. Un aumento en los precios de la energía puede conducir a una disminución en la demanda de alimentos que requieren cocción y consumo intensivo de electricidad, ya que los consumidores buscan opciones que les permitan ahorrar en costos de energía.

El aumento en los precios de la energía eléctrica puede tener un impacto significativo en los gastos de los hogares, especialmente en aquellos con menores ingresos, ya que pueden verse forzados a tomar decisiones entre mantener sus necesidades energéticas básicas y asegurar el bienestar de las familias y su acceso a una alimentación adecuada.

En el caso específico del gas LP en los años 2014, 2016 y 2018, se encontró que presenta una elasticidad precio cruzado negativa, lo que indica que se considera un bien complementario en relación con los alimentos. Es decir, que para el consumo en alimentos se requiere también el consumo de gas LP, están vinculados y dependen en cierta medida el uno del otro. Cuando los hogares aumentan su gasto en alimentos deben de considerar la compra también de gas LP. Por otro lado, si los precios del gas LP disminuyen, los hogares podrían disponer de más recursos para destinar a la compra de alimentos.

Esta relación complementaria entre el consumo de gas LP y el consumo de alimentos tiene implicaciones directas en el bienestar de los hogares. Cuando los precios del gas LP son elevados, los hogares pueden verse en la necesidad de ajustar sus hábitos de cocina y reducir la cantidad o calidad de los alimentos que preparan. Podrían

optar por cocinar menos, buscar alternativas más económicas para la preparación de alimentos, o incluso recurrir a técnicas que requieran menos consumo de gas LP.

Es importante destacar que en 2014, después de la implementación de la reforma energética, las elasticidades son más significativas, lo que indica que en ese año se observa una mayor dependencia entre el consumo de gas LP y el gasto en alimentos. Esto podría deberse a los efectos iniciales de la reforma y los ajustes económicos que tuvieron lugar en ese período.

Por último para el caso de la gasolina en los años 2016 (Q25 y Q75) y 2018 (Q25 y Q50), se observa una elasticidad precio cruzado positiva entre la gasolina y los alimentos; indica que un cambio en el precio de la gasolina afectará la demanda de alimentos, lo que implica una relación sustitutiva entre ambos. Esto significa que los hogares podrían verse forzados a ajustar sus gastos en alimentos cuando los precios de la gasolina aumenten, ya que destinarán una mayor parte de su presupuesto a cubrir los costos de transporte. Como resultado, podrían buscar alternativas más económicas en la compra de alimentos o disminuir la cantidad de estos.

Esto indica que existe una relación directa entre los cambios en el precio de la gasolina y la demanda de alimentos en estos hogares. Cuando el precio de la gasolina aumenta, los costos de transporte también se incrementan, lo que conlleva un aumento en los precios de los alimentos. El encarecimiento del transporte se traslada a los precios finales de los alimentos, lo que afecta directamente el presupuesto familiar y su capacidad para acceder a una alimentación adecuada.

Los precios de los productos energéticos tienen un impacto significativo en el comportamiento de consumo de los hogares, mostrando tanto relaciones de sustitución como de complementariedad con los alimentos. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar los impactos de los precios de los energéticos al analizar el gasto de consumo en bienes básicos. La investigación presenta el análisis de los comportamientos de los precios de los energéticos y la afectación a los hogares mexicanos, la dificultad se presenta ante políticas públicas que no han sido vigiladas desde los ámbitos industrial, social y gubernamental; esto con la finalidad de mejorar el bienestar y la calidad de vida

de los mexicanos, siendo uno de los objetivos de la reforma energética 2013, el propósito del conocimiento es tomar decisiones anticipadas que generen un cambio y que permitan alcanzar el bienestar en todo el país.

Los principales resultados del estudio sobre los modelos de regresión cuantílica, de la energía eléctrica, el gas LP, la gasolina y los alimentos, se centran en la relación entre estas variables dependientes y las variables independientes consideradas en el análisis.

En primer lugar, los resultados para el gasto en consumo de energía eléctrica en los años 2016 y 2018 después de la reforma energética muestran unas elasticidades precio entre rangos de $[-0.026$ y $-0.636]$ para hogares de los tres cuantiles, indica una demanda inelástica, la EPD es negativa y menor a uno, significa que incluso si el precio aumenta, la cantidad demandada no disminuirá significativamente, ya que los hogares pueden estar dispuestos a pagar el precio más alto debido a su necesidad.

En este mismo sentido, Fernández (2006) estima la demanda de electricidad de los consumidores domésticos en España durante 1999 de $[-0.594]$. Por otra parte Espey y Espey (2004) muestran en su investigación de elasticidades de $[-0.35$ corto plazo y -0.85 largo plazo] a nivel mundial entre los años 1947 – 1997. Agostini, Plottier y Saavedra (2012) estiman la demanda de electricidad residencial en Chile, durante 2006 con un modelo de MCO, obtuvieron las elasticidades precio de $[-0.38, -0.40]$.

Por consiguiente, los resultados en México indican que la implementación de la reforma energética provocó un aumento en los precios de la electricidad, lo que generó un impacto negativo en los hogares, aumento la cantidad que destinan a pagar su gasto de energía eléctrica. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos arriba mencionados realizados a nivel mundial como en Chile y España, que también encontraron que los cambios en los precios de la electricidad tienen un efecto significativo en el gasto de energía eléctrica de los hogares.

Los hogares mexicanos se ven afectados de varias maneras por el aumento de los precios de la electricidad, por ejemplo:

- a) Mayor carga económica en los hogares, puede significar un mayor gasto en el presupuesto familiar, reducir la capacidad de ahorro o aumentado otros gastos esenciales, como alimentos, educación o salud;
- b) Limitaciones en el consumo de energía, en el uso de electrodomésticos, calefacción o aire acondicionado, lo que afecta la comodidad y calidad de vida de las personas, sobre todo en México que se tienen regiones de climas extremos de calor o frío que tienen que estar climatizadas o con calefacción;
- c) Riesgo de pobreza energética, los hogares con ingresos más bajos podrían estar en mayor riesgo de caer en la pobreza energética, que se define como la incapacidad de un hogar para satisfacer sus necesidades básicas de energía. Esto podría llevar a situaciones en las que las familias se vean forzadas a enfrentar temperaturas extremas, lo que puede afectar la salud y el bienestar de los miembros del hogar;
- d) Desigualdad social, la carga económica derivada del aumento de precios puede afectar de manera desproporcionada a los hogares de bajos ingresos, aumentando la brecha entre los segmentos más ricos y pobres de la población;
- e) Impacto ambiental, si los hogares reducen su consumo de energía debido a los altos precios, también puede haber un efecto positivo en el medio ambiente, ya que se reduciría la demanda de energía procedente de fuentes no renovables, como los combustibles fósiles y así se promueve el uso de fuentes de energía limpia y renovable.

En segundo lugar, los resultados muestran elasticidades negativas del gas LP en hogares de los tres cuantiles para los años 2014, 2016 y 2018, lo que indica que indica una demanda inelástica. En un análisis realizado por Galindo (2005), establece una función de demanda de energía para cada sector, en la cual se determinaron las elasticidades precio correspondientes. Según los resultados, se encontró que las elasticidades del precio son menores a $[-0.05]$ en el corto plazo y $[-0.02]$ en el largo plazo, para todos los sectores respectivamente de un periodo de 1965 a 2001. El autor

argumenta que los cambios en el precio tienen un impacto principalmente en el consumo de energía a corto plazo, ya que a largo plazo puede haber menos opciones sustitutas para las fuentes de energía.

Los precios de los energéticos, como el gas LP, pueden influir en el consumo de los hogares y tener un efecto indirecto en los gastos de alimentos a través de su impacto en la producción y distribución de alimentos; estos cambios pueden llevar a los hogares a ajustar su consumo, lo que podría tener implicaciones en los gastos relacionados con la alimentación.

Por último, el gasto de consumo de gasolina también mostró un comportamiento consistente, con coeficientes negativos en los tres cuantiles para los tres años analizados. Esto implica que los aumentos en los precios de la gasolina tuvieron un efecto negativo en el gasto en consumo de este energético por parte de los hogares. Gillingham (2012), menciona que los altos precios de la electricidad, el gas y la gasolina, tienen un impacto significativo en las decisiones de consumo de energía en los hogares, ya que derivan directamente en los costos energéticos de los consumidores; por lo tanto esto tiene como consecuencia una mayor conciencia sobre la eficiencia energética.

Los resultados obtenidos al estimar la elasticidad precio de productos energéticos, electricidad, gas y gasolina, muestran que la demanda de energía en los hogares es generalmente inelástica, lo que significa que los cambios en el precio tienen un impacto relativamente pequeño en la cantidad demandada y que los hogares son menos sensibles a las variaciones en el precio de la energía, por lo que la demanda no varía significativamente en respuesta a cambios en el precio.

Cabe señalar que existen algunas variaciones en la demanda según el tipo de energético y el nivel de consumo. En el caso del gas LP, se observa que los hogares con un consumo bajo y medio son más sensibles a los cambios de precios en comparación con aquellos con un consumo más alto. Lo que significa que los hogares con menor capacidad de gasto son más propensos a ajustar su consumo de gas LP en respuesta a variaciones en el precio; esto podría reducir sus gastos en otras áreas para compensar el incremento en sus facturas de gas. Una de las áreas donde podrían recortar gastos es

en la compra de alimentos, optando por productos más económicos o reduciendo la cantidad de alimentos comprados.

En cuanto a la gasolina, también se observa una mayor sensibilidad a los cambios de precios en los hogares del primer y segundo cuantil: los hogares con menor capacidad de gasto y aquellos con un consumo moderado de gasolina son más propensos a ajustar su demanda en respuesta a cambios en el precio. Caballero (2012) muestra una elasticidad precio de la gasolina de $[-0.15]$ para 2008 a partir de datos mensuales. Presenta datos por decil que oscilan entre $[-0.419]$ para el primer decil y $[-0.043]$ para el décimo decil, determinando que un impuesto a la gasolina afecta a los deciles de menores ingresos. Por otra parte, Crôtte et al., (2010) argumentan que las elasticidades cambian en el tiempo y que difieren entre un nivel nacional y estatal.

En general, estos hallazgos proporcionan información importante para comprender cómo los hogares responden a los cambios en los precios de los productos energéticos, ya que sugieren que las medidas destinadas a controlar los precios de estos productos pueden tener un impacto limitado en la reducción de la demanda. Reyes (2012), menciona que la política de control de precios a los combustibles se centra en la eliminación de la carga fiscal, es decir, los deslizamientos de los precios de la gasolina para eliminar su subsidio, pero no generan un efecto de reducción en el consumo de gasolina. Los resultados de esta investigación podrían ser utilizados por las autoridades y las empresas para tomar decisiones sobre políticas energéticas, tarifarias y estrategias de precios que busquen incentivar el consumo eficiente y sostenible de energía.

Christodoulakis et al. (2000), Engsted y Bentzen (1993) y Mabey et al. (1997), entre otros, argumentan que el consumo de energía está positivamente relacionado con la renta o ingreso per cápita y negativamente relacionado con su precio relativo. En el caso de México, las demandas de los distintos tipos de consumo de energía se modelan inicialmente en función de la producción total o la producción sectorial correspondiente, así como el precio relativo de la energía.

Los hallazgos en el caso de los precios de alimentos para todos los años antes y después de la reforma, muestran que los hogares que consumen menos energía son más

susceptibles por los cambios en los precios de los energéticos, estos hogares se ven más impactados por los cambios en los costos de la energía y se encuentran en una situación difícil al tener que decidir entre satisfacer sus necesidades básicas como alimentación y salud o hacer frente a sus gastos de electricidad.

En el análisis de la relación entre la demanda de energía eléctrica y las variables de integrantes del hogar, número de electrodomésticos y temperatura: los resultados sugieren que los ingresos de los hogares tienen un impacto significativo en la demanda de energía eléctrica, lo que indica que la electricidad se considera un bien esencial para todos los hogares. Es decir, a medida que cualquiera de estas tres variables aumentan, también lo hace la demanda de electricidad, y viceversa.

Además, se observa que las variables número de electrodomésticos en el hogar, la temperatura y el número de integrantes, tienen una influencia significativa en el consumo de energía eléctrica. Si cualquiera de estas variables aumenta, se observa un aumento en el consumo de electricidad, lo que sugiere que estos factores juegan un papel importante en el consumo de energía eléctrica. Sin embargo, no se observaron cambios significativos en el consumo de energía eléctrica antes o después de la reforma en relación con estas variables. Esto podría implicar que la reforma no tuvo un impacto significativo en el comportamiento del consumo de energía eléctrica en función del número de integrantes, de electrodomésticos, y la temperatura.

Para el caso del consumo de gas LP, los hallazgos más significativos se presentan en el caso de la energía eléctrica en 2016 (Q25, -5.11×10^{-13} y Q50, -3.62×10^{-13}) donde muestra una elasticidad precio cruzada de la demanda negativa comportándose como bienes complementarios. Para el precio de gas LP se muestra que después de la reforma todos los coeficientes fueron significativos y negativos, se presenta una demanda inelástica lo que significa que un cambio en el precio del gas LP causa cambios poco significativos en la cantidad demandada. Para la variable de temperatura se observa efecto negativo, para los cuatro años en algunos cuantiles donde nos indica que un aumento en la temperatura este asociado con una disminución en el consumo de gas LP.

Para el consumo de la gasolina, los resultados con relación al precio de la gasolina muestran en los años 2014 y 2016 (Q25 y Q50) después de la reforma son mayores a uno y negativos lo que sugiere que los hogares son más sensibles a los cambios en el precio de la gasolina y el consumo de esta se ve afectado. Esto demuestra que los cambios en los precios de la gasolina tienen un impacto en el comportamiento de los consumidores y derivan de su decisión de adquirir gasolina. Los consumidores son sensibles a los cambios en el precio y sus hábitos de consumo pueden ajustarse en función de las variaciones en el costo del combustible. Si el gasto en combustible consume una gran parte del presupuesto de los hogares, esto podría reducir su capacidad adquisitiva para comprar otros bienes y servicios.

El análisis en cuanto al número de integrantes del hogar en el tercer cuantil se observa, que un aumento en el número de integrantes del hogar está asociado con un aumento en el consumo de gasolina en el hogar durante los cuatro años analizados. Esto podría explicarse por el hecho de que con más miembros en el hogar, es probable que se tengan más necesidades de transporte y movilidad, lo que resulta en un mayor consumo de gasolina para satisfacer estas demandas.

Además, el número de automóviles en el hogar también muestra una relación significativa con el consumo de gasolina durante los cuatro años. Un aumento en el número de automóviles se asocia con un aumento en el consumo de gasolina en el hogar. Esto es evidente, ya que cada automóvil adicional en el hogar implica una mayor demanda de combustible para su uso.

Por último para la variable de consumo de alimentos, en el precio de la energía en el 2016 los resultados son significativos positivos para los tres cuantiles, esto indica una elasticidad cruzada positiva entre el precio de la energía y el consumo de alimentos, lo que significa que estos bienes son sustitutos. Cuando el precio de la energía aumenta, los hogares tienden a consumir más alimentos en lugar de energía, y viceversa. Esto puede deberse a que los hogares ajustan sus gastos y priorizan el consumo de alimentos.

Con relación al gas LP para el 2014, se observan estimaciones negativas mayores a uno, lo que indica que el gas LP y los alimentos son complementarios, son utilizados

en conjunto, cuando los hogares consumen más gas LP, también tienden a consumir más alimentos. Esto podría deberse a que el gas LP es utilizado habitualmente en la cocción de alimentos.

Para la variable de precios de alimentos muestra que en los cuatro años una elasticidad precio de la demanda negativa menor a uno, lo que indica una demanda inelástica esto representa que los hogares son menos sensibles a los cambios en los precios de los alimentos sobre el consumo de ellos. Incluso si los precios de los alimentos aumentan, el consumo no disminuye en proporción significativa. Esto sugiere que los alimentos son una necesidad básica para los hogares, y las personas seguirán comprándolos aunque los precios suban.

Para el ingreso del hogar en los cuatro años muestran que los alimentos se comportan como un bien normal necesario en los tres cuantiles. Se observa que a medida que el ingreso del hogar aumenta, también lo hace el consumo de alimentos. Esto indica que los alimentos son considerados esenciales y que a medida que los hogares tienen más ingresos, destinan una parte de ellos a comprar alimentos.

En el caso de los integrantes del hogar y número de electrodomésticos para los cuatro años son positivos y muestran que un aumento en estas dos variables conlleva a un aumento en el consumo de alimentos. Esto podría deberse a que los hogares más grandes o con más electrodomésticos tienen mayores necesidades de alimentación y, por lo tanto, consumen más alimentos.

Para concluir en relación con la hipótesis que fue objeto de investigación, se descarta la hipótesis nula y en su lugar, se valida la hipótesis alternativa. Esto implica que los hogares en México han modificado su comportamiento de manera consistente, mostrando un aumento en sus niveles de gasto destinado al consumo de productos energéticos, tales como electricidad, gas y gasolina. Este resultado sugiere una relación significativa entre la reforma y el cambio en los patrones de gasto de los hogares, demostrando cómo las fluctuaciones en las políticas energéticas pueden influir de manera tangible en las decisiones del gasto de los hogares mexicanos.

Ante la promulgación de la reforma energética 2013 y de la liberalización de los precios de la electricidad, gas y gasolina, se originó un incremento de estos. En consecuencia, los hogares en México tuvieron la necesidad de adaptar su patrón de consumo como respuesta a estos incrementos en los precios, incrementando su gasto en productos energéticos con el fin de cubrir sus necesidades esenciales. Esto a su vez, indicaría una restricción en la adquisición de alimentos.

5.2 Recomendaciones

Con base en los resultados encontrados, se recomienda un análisis detallado de las nuevas reformas energéticas que sean propuestas por el poder legislativo, desde dos perspectivas fundamentales: la sociedad y el sector industrial; esto en virtud de que las reformas son propuestas y aprobadas por el gobierno pero afectando a toda la sociedad y con mayor impacto en los hogares de menos ingresos, también promover la eficiencia energética en los hogares, buscando la concientización sobre el consumo de energía.

Fomentar la transición hacia las energías renovables, estableciendo políticas y regulaciones que favorezcan la inversión en estas energías con la implementación de incentivos, subsidios financieros o tarifas preferenciales para apoyar a los hogares que decidan en proyectos de energía limpia; incentivar la reducción a la dependencia de los combustibles fósiles para disminuir el impacto ambiental asociados con el uso de estos, coadyuvando también en fortalecer la seguridad energética de México.

5.3 Limitaciones del estudio

Con relación a las limitaciones del estudio, los datos de las ENIGH (Encuestas Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares), no son aplicadas para los mismos hogares, esto cambia a lo largo de los años tanto en el tamaño de la muestra como en la aleatoriedad de la toma de las encuestas que se aplican.

No se incluyeron variables por ejemplo datos de cuanto gastan los hogares en el tema de la salud y las variaciones de precios en este sector; debido a que no se cuentan con datos de estos precios en las encuestas.

Los datos de la página de la Secretaría de Energía en el portal del sistema de información energética (SIE), algunos de los datos que se necesitaron para la presente investigación, no se actualizaron a la fecha actual por lo que se trabajó con las páginas de CFE y Pemex, para obtener los datos necesarios y poder concluir con la investigación.

5.4 Futuras líneas de investigación

El sector energético es clave en las economías a nivel internacional, por lo cual su evolución, crecimiento y estudio sigue siendo relevante en todos los ámbitos, se presentan para futuras líneas de investigación las siguientes:

1. Los impactos sociales, económicos y ambientales de las futuras reformas energéticas en México.
2. Sectores de la industria afectados o beneficiados de las políticas públicas en el sector energético.
3. El cumplimiento de las regulaciones internacionales en materia de energías renovables.
4. Los nuevos cambios en políticas públicas y sus afectaciones en los ingresos y gastos de los hogares mexicanos.
5. Estudiar el desarrollo de energías renovables y la eficiencia energética en los hogares mexicanos.
6. Analizar las reformas energéticas a nivel internacional, su impacto en la eficiencia del sector, en el PIB, los precios de los energéticos, impacto en las energías renovables y como beneficiar a los usuarios finales.
7. Estudiar cómo aplican los subsidios del sector energético a nivel internacional, sus beneficios o afectaciones a la población, así como analizar este ahorro de subsidios por parte de los gobiernos tienen otros beneficios en la población.
8. Analizar la eficiencia y el desempeño económico de las dos empresas productivas del estado (CFE y Pemex), realizando un análisis financiero de los últimos diez años.
9. Analizar a los consumidores de productos energéticos (energía eléctrica, gas y gasolina) durante la pandemia de covid-19 a nivel internacional, como cambiaron sus hábitos de consumo.

10. Evaluar como el aumento de precios de la gasolina afectan a la movilidad urbana, por sectores de la población.
11. Conocer el impacto de los patrones de consumo de energía: Un análisis de las diferencias en el uso de productos energéticos según el género del jefe de familia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aburto, C. y Gutiérrez D. (2010). Preferencias y utilidad del consumidor. Instituto Tecnológico Autónomo de México. Departamento Académico de Economía III.

Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, AIE (2013) (siglas en inglés EIA); (31 Marzo, 2020); Revisado en:
<https://www.eia.gov/international/rankings/country/MEX/>

Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, AIE (2018) (siglas en inglés EIA); (15 Abril, 2021); Revisado en:
<https://www.eia.gov/international/rankings/country/MEX/>

Agencia de Información de Energía de los Estados Unidos, AIE (2014) (siglas en inglés EIA); (31 Marzo, 2023); Revisado en:
<https://www.eia.gov/international/rankings/country/MEX/>

Agostini, C. y Jiménez, J. (2015). La incidencia distributiva del impuesto a la gasolina en Chile. *Política Energética*, 85, 243-252.

Agostini, C., Plottier, C. y Saavedra, E. (2012) Demanda Residencial de Energía Eléctrica en Chile. *Revista Economía Chilena*, vol. 15, número 3, 64-83.

Aguado, L., y Palma, L. (2012). Una interpretación metodológica sobre la incorporación de los bienes y servicios culturales al análisis económico. *Lecturas de Economía*. Medellín, Colombia. 77(77), 219–252

Alpizar, I., y Rodríguez, C. (2016). Review of Mexico's energy reform in 2013: Background, analysis of the reform and reactions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58(May 2016), 725–736.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.291>

Avalos, E. (2010). Consumer theory: preferences and utility. Instituto de Estudios Sociales del Rímac Lima, Perú. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/40858>

- Bacon, R., Bhattacharya, S. y Kojima, M. (2010). Expenditure of Low-Income Households on Energy. Evidence from Africa and Asia. World Bank. Oil, Gas, and Mining Policy Division Working Paper. [https://worldbank.org/ogmc\(or /oil or / gas or /mining\)](https://worldbank.org/ogmc(or/oil%20or/%20gas%20or/%20mining)).
- Balza, L., Jiménez, R., y Mercado, J. (2013). Privatization, Institutional Reform, and Performance in the Latin American Electricity Sector. Inter-American Development Bank Technical Notes.
- Banco de México. (2018). Reporte Sobre Las Economías Regionales. 1–41.
- Banco Mundial (2010). <https://datos.bancomundial.org/>
- Banks, J., Blundell, R., y Lewbel, A. (1997). Quadratic Engel Curves and Consumer Demand. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4), 527–539. <https://doi.org/10.1162/003465397557015>.
- Bentham, J. (1780). *Principios de la Moral*. Londres.
- Blackman, A., Osakwe, R. y Aplizar, F. (2009). Fuel Tax Incidence in Developing Countries the Case of Costa Rica. Environment for Development Discussion paper series. October 2009.
- Blázquez, L., Boogen, N., Filippini, M., 2013. Residential electricity demand in Spain: new empirical evidence using aggregate data. *Energy Econ.* 36, 648–657.
- Briones, G. (2003). *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. México. 4º Edición. Editorial Trillas.
- Caballero, K., (2012). *Finanzas públicas y cambio climático en México*. México: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Caloca, O. y Leriche, C. (2011) Una revisión de la teoría del consumidor: la versión de la teoría del error. *Análisis económico*, Vol. XXVI núm. 61, 2011, pp.21-51. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Distrito Federal, México.

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, D. D. (2020). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Cárdenas, R. (2020). Demanda de electricidad residencial: Una perspectiva de regresión cuantílica. *Ensayos Revista de Economía*, 39(1), 87–114. <https://doi.org/10.29105/ensayos39.1-4>
- Carugati, M. (2008). Estimaciones de Curvas de Engel en Argentina. Doctoral, T. Universidad Nacional De Mar Del Plata Facultad De Ciencias Exactas y Naturales.
- CEPAL (2018). Información Estadística; Informes; Capacidad instalada de la industria energética. / Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de México.
- CEPAL. (2018). Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2018. Evolución de la inversión en América Latina y el Caribe: hechos estilizados, determinantes y desafíos de política. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/43964-estudio-economico-america-latina-caribe-2018-evolucion-la-inversion-america>
- CFE, tarifas eléctricas en México. <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRECasa/Tarifas/Tarifa1.asp>.
- Cialani, C. y Mortazavi, R. (2018). Household and industrial electricity demand in Europe, *Energy Policy*, Volume 122, Pages 592-600, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.07.060>.
- Clavellina, J. (2014). Reforma energética, ¿era realmente necesaria? *Economía Informa*. Volumen 385, páginas 3 – 45
- Clements, B., Coady, D., Fabrizio, S., Gupta, S., y Shang, B., (2014). Energy subsidies: How large are they and how can they be reformed? *Econ. Energy Environ. Policy*.
- Coady, D., Flamini, V. y Sears, L. (2015). *The Unequal Benefits of Fuel Subsidies Revisited: Evidence for Developing Countries* Washington, DC: International Monetary Fund.

- Coady, D., Gillingham, R., Ossowski, J., Piotrowski, S., Tareq y Tyson. J. (2010). Petroleum Product Subsidies: Costly, Inequitable, and Rising Washington, DC: International Monetary Fund.
- Coady, D., Parry, L., Sears, L. y Shang, B. (2015). How Large Are Global Energy Subsidies? Washington, DC: International Monetary Fund.
- Coldwell, P. y Sánchez, E. (2018, 08 febrero) Mensajes de la Presidencia de la República EPN. Recuperado el 19 Junio 2018, de <https://www.gob.mx/epn/prensa/mensajes-secretario-de-energia-pedro-joaquin-coldwell-y-coordinador-general-comunicacion-social-y-vocero-eduardo-sanchez-hernandez>
- Crôtte, A., Noland, R. y Graham, D. (2010) Un análisis de las elasticidades de la demanda de gasolina a nivel nacional y local en México. La política energética; Volumen 38, Número 8 , agosto de 2010, páginas 4445-4456.
- Da Silva, F., Lucio, F. y De Santana R., (2016). "The distributional effects of emissions taxation in Brazil and their implications for climate policy," Energy Economics, Elsevier, vol. 59(C), pages 37-44.
- Dargay, J. (1992). The irreversible effects of high oil prices: empirical evidence for the demand for motor fuels in France, Germany, and the UK. In: Hawdon, D. (Ed.), Energy Demand: Evidence and Expectations. Surrey University Press, Guildford, UK (Chapter 6).
- Dargay, J. y Gately, D. (1995). The imperfect price-reversibility of non-transport oil demand in the OECD. Energy Econ. 17 (1).
- Dargay, J. y Gately, D. (1997). The demand for transportation fuels: imperfect price reversibility? Transp.
- Dargay, J. y Gately, D. (2010). World oil demand's shift toward faster growing and less price-responsive products and regions. Energy Policy 38.

- Davison, A. (2012). Regression Diagnostics. *Encyclopedia of Environmetrics*, 2012, 1–6.
<https://doi.org/10.1002/9780470057339.var026>
- Deaton, A. (1997). El análisis de las encuestas de hogares: un enfoque microeconómico de la política de desarrollo. *Publicaciones del Banco Mundial*.
- Deaton, S. y Muellbauer, J. (1980) “An Almost Ideal Demand System,” *American Economic Review* 70, 312–336. “On Measuring Child Costs: With Applications to Poor Countries,” *Journal of Political Economy* 94 (1986), 720–744.
- Del Río, J., Rosales, M., Ortega, V., y Maya, S. (2016). Análisis de la Reforma Energética. Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República; Dictamen de las Comisiones Unidas de puntos Constitucionales; Senado de la República. (2013); Revisado en: https://www.senado.gob.mx/comisiones/puntos_constitucionales/docs/DICTAMEN_REFORMA_ENERGETICA.pdf
- Dergiades, T., y Tsoulfidis, L. (2008). Estimating residential demand for electricity in the United States, 1965-2006. *Energy Economics*, 30(5), 2722–2730.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.05.005>.
- Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares: (2018) ENCEVI: diseño conceptual / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, 2018.
- Engsted, T. y Bentzen, J. (1997), “Dynamic Modelling of Energy Demand: A Guided Tour Through the Jungle of Unit Roots and Cointegration”, *OPEC Review*, 21(4).
- Espey, J. y Espey, M. (2004). Turning on the lights: a meta-analysis of residential electricity demand elasticities. *J. Agric. Appl. Econ.* 36 (01), 65–81.
- Estache, A. y Rossi, M. (2004). “Have Consumers Benefited from the Reforms in the Electricity Distribution Sector in Latin América?” Policy Research Working Paper 3420, The World Bank, Washington D.C.

- Feng, K., Hubacek, K., Liu, Y., Marchán, E. y Vogt-Schilb, A. (2018). Efectos distributivos de los impuestos a la energía y de la eliminación de los subsidios energéticos en América Latina y el Caribe, IDB Working Paper Series, No. IDB- WP-947, Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, <http://dx.doi.org/10.18235/0001331>.
- Fernández, L. (2006): La demanda residencial de electricidad en España: Un análisis microeconómico. Tesis doctoral Universidad de Barcelona. <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0604110-103741/index.html> [Último acceso: Marzo de 2011].
- FMI (2008). Fondo Monetario Internacional. <https://www.imf.org/es/>
- Galindo, L. (2005). Short- and long-run demand for energy in Mexico: A cointegration approach. *Energy Policy*, 33(9), 1179–1185. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2003.11.015>.
- Galindo, L., Samaniego, J., Ferrer, J., Alatorre, J. y Reyes, O. (2016). Cambio climático, políticas públicas y demanda de energía y gasolinas en América Latina, CEPAL – Cooperación Alemana. (2015), —Meta-análisis de las elasticidades ingreso y precio de la demanda de gasolina: implicaciones de política pública para América Latina. *Revista CEPAL*, 117.
- García, A. (2016). Continuously differentiable preferences. *Contaduría y Administración*, Universidad Autónoma de México.
- García, E. (2015). La Renovada Regulación Constitucional De Los Hidrocarburos Nacionales. *Cuestiones Constitucionales*, 33, 53–76. <https://doi.org/10.1016/j.rmdc.2016.03.015>.
- Gately, D. y Huntington, H. (2002). The asymmetric effects of changes in price and income on energy and oil demand. *Energy J.* 23.
- Gillingham, K. (2012). Selection on anticipated driving and the consumer response to changing gasoline prices. *Yale University Working Paper*.

- Gobierno de la República (2016), Reforma Energética, en <http://reformas.gob.mx/reforma-energetica/> que-es consultado en diciembre de 2016.
- González, J. (2013), “Reinerías en México. Retos y posturas para una revisión en el ámbito legislativo”, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Documento de Trabajo núm. 160
- González, R., y Giampietro, M. (2018). Relational analysis of the oil and gas sector of México: Implications for Mexico’s energy reform. *Energy*, 154, 403–414. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.04.134>.
- Gordillo, G. y Plassot, T. (2019). Transformaciones en los ingresos de los hogares mexicanos (1992-2018) Changes in the income of Mexican households (1992-2014). 16
- Graham, C. (1998). *Private Markets for Public Goods: Raising the Stakes in Economic Reform* (Washington: World Bank).
- Guerrien, B., y Jallais, S. (2005). *Microeconomía: Una Presentación Crítica*. Microeconomía Una Presentación Crítica, 1,94. [http://bernardguerrien.com/wpcontent/uploads/2017/07/LibroMicroeconomia.pdf](http://bernardguerrien.com/wpcontent/uploads/2017/07/LibroMicroe%20conomia.pdf)
- Guerrien, B. y Jallais, S (2010). *Microeconomía una presentación crítica*. Ed. Maia
- Gupta, S., Verhoeven, M., Gillingham, R., Schiller, C., Mansoor, A. y Cordoba, J. (2000). *Equity and Efficiency in the Reform of Price Subsidies: A Guide for Policymakers* (Washington: International Monetary Fund).
- Gutiérrez, R. (2017). La simple aritmética de la nueva política de precios de las gasolinas y el diésel The simple arithmetic of the new gasoline and diesel pricing policy. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.05.011>.
- Henisz, W. y Zelner, B. (2001). The political economy of private electricity provision in Southeast Asia. 15(1), 10–36.

- Hernández, I. y Monaldi, F. (2016). *Weathering Collapse: An Assessment of the Financial and Operational Situation of the Venezuelan Oil Industry* Cambridge: Center for International Development at Harvard University.
- Hernández, M. y Montaner, M. (2003). *Racionalidad Y Conducta Del Consumidor: El Impacto De La Utilidad De Transacción Y El Precio de Referencia*. 1–185. http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2003/hernandez_m/sources/hernandez_m.pdf.
- Hernández, M., Sánchez, L., Sousa, L. y Tornarolli, L. (2018). *Fiscal and Welfare Impacts of Electricity Subsidies in Central America. Directions in Development Public Sector Governance*. Washington, D.C.: Grupo Banco Mundial.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. de C.V./ ISBN: 978-1-4562-2396-0
- Hevia, F. (2009). *De Progres a Oportunidades: efectos y límites de la corriente cívica en el gobierno de Vicente Fox*. *Sociológica (México)*, 24(70), 43–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.004>
- Huntington, H. (2010). *Short- and long-run adjustments in U.S. petroleum consumption*. *Energy Econ*. 33.
- Huntington, H., Barrios, J. y Arora, V. (2019). *Review of key international demand elasticities for major industrializing economies*. *Energy Policy*, 133 (December). <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110878>
- IEA. (2014). *World energy 2014*. Paris: OECD. [online] URL: <http://www.worldenergyoutlook.org/weo2014/>
- IEA. (2015). *World energy 2015*. Paris: OECD. [online] URL: <http://www.worldenergyoutlook.org/weo2015/>
- Instituto de Investigaciones Legislativas. (2003). *Información Básica de las Tarifas Eléctricas en México*.

Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI, 2019); Revisado en: <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/682>. Origen y Destino de la Energía a Nivel Nacional 2017-2019, Matriz del Balance Nacional de Energía, 2017-2019.

Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI); (2020); Revisado en: <https://www.inegi.org.mx/temas/ingresoshog/>.

Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI); (2021); Revisado en: <https://www.inegi.org.mx/temas/ingresoshog/>.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (marzo 2020); consultado en <https://www.inegi.org.mx/datos/>

International Energy Agency (siglas en inglés IEA); (17 May, 2020); Revisado en: <https://www.iea.org/topics/energy-subsidies>.

Jamasb, T., Nepal, R., y Timilsina, G. (2017). A quarter century effort yet to come of age: A survey of electricity sector reform in developing countries. *Energy Journal*, 38(3), 195–234. <https://doi.org/10.5547/01956574.38.3.tjam>.

Jiménez, E. (2018). Impacto del precio del diésel y otros insumos en los costos de operación del autotransporte de carga. *Publicación Técnica No. 536*. Instituto Mexicano del Transporte. México.

Joskow, P. (2006). "Introduction to Electricity Sector Liberalization: Lessons Learned from Cross-Country Studies." in Sioshansi, F. and W. Pfaffenberger (Eds.) *Electricity Market Reform: An International Perspective*, 1–32. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-008045030-8/50002-3>.

Karahan, H. y Toptas, M. (2013). "The Effect of Power Distribution Privatization on Electricity Prices in Turkey: Has Liberalization Served the Purpose?" *Energy Policy* 63(December): 614–621. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.090>.

Kaza, N. (2010). Comprender el espectro del consumo de energía residencial: un enfoque de regresión por cuantiles. *Política Energética*, 38 (11) 6574-6585.

- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. 4 Edición. McGraw-Hill.
- Kessides, I. (2012). "The Impacts of Electricity Sector Reforms in Developing Countries." *The Electricity Journal* 25(6): 79–88. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tej.2012.07.002>.
- Koenker, R. y Bassett, G. (1978) Regression Quantiles, *Econometrika* 46, 33–50
- Koplow, D. (2009). *Measuring Energy Subsidies Using the Price-Gap Approach: What Does It Leave Out?* Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.
- Kotler, P. y Keller, K. (2012). *Dirección de marketing: Philip Kotler y Kevin Keller ; traducido por María Astrid Mues Zepeda y Mónica Martínez Gay (14a. ed.)*. México. Pearson.
- Krishnamurthy, C., y Kriström, B., 2013. *Energy Demand and Income Elasticity: A Cross-Country Analysis*. Centre for Environmental and Resource Economics Working Paper, 2013:5.
- Labandeira, X., Labeaga, JM, y López-Otero, X. (2016). Un metaanálisis sobre la elasticidad del precio de la demanda de energía en España y la Unión Europea. *Papeles de Energía*, 2.
- León-Bon, T., y Díaz, A. (2020). Impacto de la inflación de los precios de los alimentos en el bienestar de los hogares en situación de pobreza en México. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 30(56), e201914. Epub 06 de diciembre de 2021. <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.1914>
- Levitt, D. y Dubner, J. (2005). *Freakonomics: un economista políticamente incorrecto explora el lado oculto de lo que nos afecta*. Barcelona: Ediciones B
- Lind, D., Marchal, W., y Wathen, S. (2019). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. México. 17º Edición. Editorial Mc Graw-Hill.

- Lopez, L., Méendez, A., Rascón, E., Rodríguez, L. y Székely, M. (2007). "Poniendo a la pobreza de ingresos y a la desigualdad en el mapa de México". *Economía Mexicana NUEVA EPOCA*, 2007, vol. XVI, issue 2, pages 239-303
- López, M., Martín, L., y Martín, I. (2016). Hacia una teoría sobre el consumidor del lujo y su importancia socioeconómica en los mercados. *Opcion*, 32(Special Issue 13), 609–637.
- Mabey, N., Hall, S., Smith, C., y Gupta, S. (1997). *Argument in the Greenhouse. The International Economics of Controlling Global Warming*, Routledge.
- Mankiw, N. (2002). *Principios de Economía*. Editorial Mc Graw Hill, España
- Mankiw, N. (2017). *Principios de Economía*. 6º Ed. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Marchán, E., Espinasa, R., y Yépez, A. (2016). *The Other Side of the Boom: Energy Prices and Subsidies in Latin America and the Caribbean During the super cycle*.
- Marshall, A. (1931). *Principios de Economía Introducción al estudio de esta ciencia*. 53. [https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/traduzioni/spagna/Marshall, Principios de economia.pdf](https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/traduzioni/spagna/Marshall_Principios_de_economia.pdf)
- Medina E. y Vicéns, J. (2011). Factores determinantes de la demanda eléctrica de los hogares en España: Una aproximación mediante regresión cuantílica. *Estudios de Economía Aplicada*.
- México, G. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo México (2013 – 2018)*. Diario Oficial de la Federación: 20/05/2013. / Secretaría de Gobernación
- Mora, J. (2002). *Introducción a la teoría del consumidor. De la preferencia a la estimación*. Cali, Colombia: Universidad Icesi.

- Morles, V. (2011). Guía para la elaboración y evaluación de proyectos de investigación. *Revista de Pedagogía*, Vol. XXXII, núm. 91, julio-diciembre, 2011, pp. 131-146 Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela.
- Moshiri, S. y Martínez, M. (2018). The welfare effects of energy price changes due to energy market reform in México. *Energy Policy*, 113, 663–672. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.11.035>.
- Moshiri, S. (2015). The effects of the energy price reform on households' consumption in Iran. *Energy Policy*, 79, 177–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.01.012>
- Navas, N. (2021). ODS 7. Energía asequible y no contaminante. *Carreteras*, 4(232), 57–58.
- Newbery, D. (1995). “Power Markets and Market Power.” *The Energy Journal* 16(3): 39–66. <http://dx.doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol16-No3-2>.
- O'Neill, B. y Chen, B. (2002). “Demographic Determinants of Household Energy Use in the United States” in *Population and Environment. Methods of Analysis. A Supplement to Vol. 22 of Population and Development Review*, eds. Lutz Wolfgang, Prskawetz Alexia y Sandersin Warren, First ed., Population Council, New York. <https://www.jstor.org/stable/3115268>
- Ortega, A. y Medlock, K. (2020). Price elasticity of demand for fuels by income level in Mexican households. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030142152100001X>
- Oswald, U. (2016). “Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México”. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pachuri, S. (2004), “An analysis of cross-sectional variation in total household energy requirements in India using micro survey data”, *Energy Policy*, vol. 32.

- Perea, A. y Zavaleta, O. (2018). Diseño del portafolio óptimo de suministro eléctrico del modelo de Markowitz: el caso del suministro en México. Facultad de Contaduría y Administración; Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pérez, D. y Zubicaray, G. (2017). “El impacto urbano de la Reforma Energética en las ciudades del Golfo de México”, Documento de trabajo. Ciudad de México, México. World Resources Institute México.
- Pollitt, M. (2012). The role of policy in energy transitions: Lessons from the energy liberalisation era. Energy Policy.
- Raiteri, M. y Ocañas, H. (2016). El comportamiento del consumidor actual. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Económicas.
- Reforma Energética (2013). Revisada en:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10233/Explicacion_ampliada_de_la_Reforma_Energetica1.pdf
- Rentschler, J. y Bazilian, M. (2016). Reforming Fossil Fuel Subsidies: Drivers, Barriers and the State of Progress Climate Policy.
- Reyes, M. (2013). Análisis de los precios y de los subsidios a las gasolinas y el diésel en México, 2007-2013. 64.
- Reyes, M. (2012). Análisis de los precios y de los subsidios a las gasolinas y el Diesel en México, 2007-2011. [pdf] México: Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis, Cámara de Diputados.
- Reyes, O., Escalante, R. y Matas, A. (2010). La demanda de gasolinas en México: efectos y alternativas ante el cambio climático. Economía. Teoría y práctica.
- Robbins, L. (2009). Ensayo sobre la naturaleza y significación de la ciencia económica, El Cid Editor.

- Rodríguez, M. y James, J. (2013). Introduction to Consumer Theory Introduction to Consumer Theory By Jhon James Mora, PhD. 48129.
- Romo, D. (2016). Refinación de petróleo en México y perspectiva de la Reforma Energética Oil Refining in México and Prospects for the Energy Reform. Revista Problemas Del Desarrollo, 187(47), 2016. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2016.10.005>
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2010). Economía Con Aplicaciones a Latinoamérica / 19 Ed. Mc Graw Hill
- Sánchez P. (2012). Hogares Y Consumo Energético. Revista Digital Universitaria de La UNAM, 13(10), 1–8. <http://www.revista.unam.mx/vol.13/num10/art101/art101.pdf>
- Sánchez, A., Islas, S., y Sheinbaum, C. (2015). Demanda de gasolina y la heterogeneidad en los ingresos de los hogares en México. Investigación Económica, 74(291), 117–143. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.07.004>
- Schiffman, L., Lazar, L. y Wisenblit, J. (2010). Comportamiento del Consumidor, Editorial Person, décima edición.
- Scott, J. (2011). ¿Quién se beneficia de los subsidios energéticos en México? 26. http://www.cide.edu/cuadernos_debate/Subsidios_energeticos_J_Scott.pdf
- Sdrlevich, C., Sab, R. y Zouhar, Y. (2014). Subsidy Reform in the Middle East and North Africa: Recent Progress and Challenges Ahead Washington, DC: International Monetary Fund.
- Secretaría de energía (SENER, 2000 - 2018); consultado en <http://sie.energia.gob.mx/>
- Secretaría de energía (SENER, 2016); consultado en <http://sie.energia.gob.mx/>
- Secretaría de energía (SENER, 2018); consultado en <http://sie.energia.gob.mx/>
- Secretaría de energía (SENER, 2020); consultado en <http://sie.energia.gob.mx/>
- Secretaría de energía (SENER, 2021); consultado en <http://sie.energia.gob.mx/>

Segal, E. (2011). Social Empathy: A Model Built on Empathy, Contextual Understanding, and Social Responsibility That Promotes Social Justice. <https://doi.org/10.1080/01488376.2011.564040>

Senado de la República (2013); Instituto Belisario Domínguez
<http://www.ibd.senado.gob.mx/>

SENER (2012). Balance nacional de energía 2011, Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico. Secretaría de Energía. México, D. F., 159 pp.

SENER (2019). Presupuesto ejercido en Investigación y Desarrollo, 2010-2019.

Sheinbaum C. y Chávez C. (2011) Economía de combustible de los autos de pasajeros nuevos en México: Tendencias de 1988 a 2008 y perspectiva. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.014>

Solís J. y Sheinbaum C. (2013). Energy consumption and greenhouse gas emission trends in Mexican road transport. *Energ. Sust. Dev.* 17

Solís, J. y Sheinbaum C. (2016) Consumo de energía y emisiones de CO2 del autotransporte en México y escenarios de mitigación. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 32, núm. 1, 2016 Universidad Nacional Autónoma de México.

Tamayo, M. (2017). El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación. Editorial Limusa, 5º Edición. México.

Torres, R. (2014). La reforma energética ¿coadyuva al desarrollo? *Economía UNAM*, 11(32), 120-124. Recuperado en 11 de mayo de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2014000200007&lng=es&tyng=es.

Tounquet, F. y Alaton, C. (2019). Benchmarking smart metering deployment in EU. In *European Commission (Issue December)*. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1403084595595&yuri=COM:2014:356:FIN>

- Vagliasindi, M. (2012). *Implementing Energy Subsidy Reforms: An Overview of the Key Issues* Washington, DC: World Bank.
- Valdivia, C. (2013). All Economics Department Working Papers are available through OECD's Internet website at.
- Varian, H. (2001). *Microeconomía intermedia: Un enfoque actual / Hal Varian 5º Edición* Barcelona: Antoni Bosch.
- Vicéns, J. y Sánchez, B. (2012). *Regresión cuantílica: estimación y contrastes*. Instituto L.R.Klein – Centro Gauss Facultad de CC.EE. y EE. Universidad Autónoma de Madrid. ISSN 1696-5035.
- Victor, D. (2009). *The Politics of Fossil Fuel Subsidies* Geneva: International Institute for Sustainable Development.
- Vogt-Schilb, A. y Hallagatte, S. (2017). *Climate Policies and Nationally Determined Contributions: Reconciling the Needed Ambition with the Political Economy* Washington, DC: Inter- American Development Bank.
- Walker, I. y Wirl, F. (1993). Irreversible price-induced efficiency improvements: theory and empirical application to road transportation. *Energy J.* 14.
- Walter, M. (2016). *Extractives in Latin America and the Caribbean: The Basics* Washington, DC: Inter-American Development Bank.
- Weber, M. (2002) *Economía y sociedad, esbozo de sociología compasiva*, Fondo de Cultura Económica de España, S.L.
- Wilkinson, R. Deaton, A. y Muellbauer, J. (1981). *Economía y Comportamiento del Consumidor*. *Revista de la Real Sociedad Estadística. Serie A (General)* , 144 (4), 538. <https://doi.org/10.2307/2981834>

Wolfram, C., Shelef, O., y Gertler, P. (2012). How Will Energy Demand Develop in the Developing World? *The Journal of Economic Perspectives*, 26(1), 119–138. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.26.1.119>

Yépez-García, R., y Dana, J. (2012). *Mitigating Vulnerability to High and Volatile Oil Prices: Power Sector Experience in Latin America and the Caribbean* Washington, DC: World Bank.