

Seguridad energética en México, Estados Unidos y Canadá, 1980-2016: centralidad del petróleo y la incorporación de temas ambientales

Energy Security in Mexico, the United States, and Canada from 1980 to 2016: The Central Role of Oil and the Incorporation of Environmental Issues

ALICIA PUYANA MUTIS*
ISABEL RODRÍGUEZ PEÑA**

RESUMEN

El embargo petrolero de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) de octubre 1973 originó la concepción de seguridad energética (SE), enfocada en garantizar la oferta económica de combustibles. Paulatinamente incluyó temas ambientales, de gobernanza y equidad e incrementó la complejidad del concepto, las políticas y los métodos de medición. Con un enfoque de economía política, este artículo escruta esta trayectoria, selecciona las variables para construir tres índices de SE relacionados e independientes: seguridad petrolera (ISP), diversidad energética (IDE) y transición energética (ITE) y los aplica para el periodo 1980-2016 a Canadá, Estados Unidos y México, países con históricos vínculos sociales y económicos, incluida la energía. Los resultados señalan la centralidad del petróleo en la SE y las bondades de construir índices independientes para cada país y contexto considerados.

Palabras clave: seguridad energética, mercado petrolero, OPEP, International Energy Agency (IEA).

ABSTRACT

The October 1973 OPEC oil embargo gave rise to the idea of energy security, focused on guaranteeing economic fuel supply. It gradually incorporated environmental, governance, and equity issues, thus increasing the complexity of the concept, policies, and measurement methods. This essay uses a political economy approach to scrutinize these developments and select the variables needed to construct three energy security indices that are both related to each other and independent: oil security, energy diversity, and energy transition. It applies all three for the years from 1980 to 2016 to Canada, the United States, and Mexico, countries with historic social and economic ties that include energy. The results point out the centrality of oil in energy security and the benefits of constructing independent indices for each country and context examined.

Key words: energy security, oil market, OPEC, IEA.

* Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso), sede México, <apuyana@flacso.edu.mx>.

** Universidad Anáhuac, México, <isabel.rodriguezp@anahuac.mx>.

INTRODUCCIÓN

La institucionalización de la seguridad energética (en adelante *SE*) y la creación de la Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency, *IEA*) fueron la respuesta política al embargo petrolero impuesto por la *OPEP* a los países que en 1973 apoyaron a Israel en la Guerra de Yom Kippur.¹ Varios factores explican la decisión de los países desarrollados para organizarse, pactar el manejo mancomunado de la política petrolera y realizar los compromisos de *SE* acordados en febrero de 1974; entre esas causales están: la desequilibrada concentración, por un lado, del 71 por ciento de las reservas mundiales de crudo en los países de la *OPEP* y, por el otro, del 75 por ciento del consumo mundial en los países desarrollados miembros de la Organización Europea para la Cooperación Económica (*OECE*); la cancelación del sistema de concesiones de las grandes empresas petroleras occidentales, las que en 1972 producían el 70 por ciento del petróleo mundial y que, gracias a su plena integración vertical, manejaron el mercado energético global, lo que dio el puntillazo final al dominio del petróleo. Este desbalance tuvo como resultado la vulnerabilidad de las economías dependientes del petróleo.

Por lo anterior, en 1974, se adoptó el Acuerdo para un Programa Internacional de Energía con el objeto de “reducir la dependencia del petróleo importado con programas de largo plazo de cooperación en ahorro de energía, acelerar el desarrollo de fuentes de energía alternativas, de investigación y desarrollo de energía y enriquecimiento de uranio” (*IEA*, 2019: 2). Las políticas de *SE*, como todas las económicas y sociales, evolucionan en respuesta a la emergencia de problemas ineludibles, como el calentamiento global por cuya inminencia hoy, los temas ambientales se incluyen en las agendas de *SE* de la *IEA* y las nacionales.

Con estas reflexiones, esta investigación busca: *i*) identificar los orígenes del concepto de *SE* y la evolución de los acuerdos y políticas para garantizarla; *ii*) recuperar las variables centrales de la trayectoria de la *SE* para formular tres índices: seguridad petrolera (*ISP*), diversidad energética (*IDÉ*) y transición energética (*ITE*); *iii*) aplicarlos a México, Estados Unidos y Canadá, ponderando su evolución entre 1980-2016.

Los tres índices se construyeron, siguiendo los trabajos de Sovacool y Mukherjee (2011) y Sovacool (2013), World Energy Council (2018), Lefèvre (2010), Global Energy Institute (2019) y Cherp y Jewell (2011). No obstante, esta investigación se aparta de esos aportes y comparte (con algunos autores) ciertos puntos. Primero, no se construye un solo indicador aplicable a cualquier país y en todo contexto (Winzer,

¹ Los orígenes y motivaciones económicas y políticas iniciales de la *OPEP*, así como los cambios en el mercado petrolero se presentan en la siguiente sección.

2012; Cherp y Jewell, 2011; Kruyt *et al.*, 2009); segundo, establece la SE en función del suministro de varias fuentes de energía y particulariza el petróleo (Winzer, 2012; European Commission, 2000; Jansen y Seebregts, 2010; Le Coq y Paltseva, 2009; Kruyt *et al.*, 2009); tercero, en el tema ambiental, además, de incluir el bióxido de carbono (CO₂) y el consumo de renovables, la variable principal es el consumo de combustibles fósiles, que se introduce en el ÍTE con signo negativo, de forma tal que toda mejoría en este indicador estará asociada a una reducción en el consumo de estos combustibles. Por otra parte, se consideran esos tres países para ejemplificar que las relaciones comerciales, políticas y económicas históricas de la región, no se reflejan plenamente en una integración energética.

Para identificar factores de interés en la trayectoria de la SE, este trabajo primero recapitula la consolidación del carácter estratégico en la escena política internacional, a inicios del siglo XX; segundo, revisa los documentos oficiales de la IEA y literatura especializada en SE² y economía del petróleo; conocidas las variables centrales, se desarrolló el método analítico y de medición aplicados en este trabajo. Los resultados de la investigación sugieren que el petróleo continúa en el centro de la discusión de la SE; avalan esta conclusión los efectos de los precios del petróleo en los diversos espacios en que éste se interrelaciona con la SE. El menor precio de las principales mezclas (WTI y Brent) desalientan las inversiones en producción y exploración en campos que, en comparación con los costos de la OPEP son mayores, lo que redundó en aumento de la producción por parte de la OPEP y de la dependencia de las importaciones, reduce la intensidad petrolera y energética,³ debilita el crecimiento de las energías verdes y, al caer los precios del petróleo, indirectamente no se desestimula la reducción del CO₂ por consumo de fósiles. Asimismo, la investigación aporta un análisis de SE desde la visión de la economía política del petróleo para la región de América del Norte y, específicamente, para el caso de México, en donde son pocos los estudios que se han realizado al respecto en comparación con Estados Unidos, donde el Global Energy Institute publica anualmente el *Energy Security Risk Index* (2019).

Para sus objetivos, nuestra investigación se desarrolla como sigue: la segunda sección esboza la evolución del concepto de seguridad energética desde 1970 hasta

² Se revisaron varios trabajos sobre SE en América Latina, entre otros: Vallejo (2013), que discute diversos escenarios de viabilidad de la SE en la región; García (2008) explora las implicaciones para la SE regional derivadas de su ubicación en la economía globalizada; Ruiz (2007) analiza los aspectos internacionales de las políticas regionales de SE. Para México, se identificaron los trabajos de Oswald (2016), quien aborda el tema de SE en el marco de la sustentabilidad y el trabajo de Rodríguez (2018), que formula un conjunto de indicadores que registra el deterioro de la SE de México. Vale mencionar que los estudios de corte académico o institucional, por demás valiosos, expresan preferencias y percepciones de los investigadores o los intereses de las entidades respectivas.

³ La intensidad petrolera y energética de la economía indica cuántas unidades de petróleo o energía total se consumen por una unidad de PIB.

la actualidad; la tercera escruta la centralidad del sector petrolero en la SE y la cuarta recupera las variables incluidas en la construcción de tres índices para evaluar la SE. En la quinta se presentan los resultados de la aplicación de los índices y se valora la trayectoria de SE en Estados Unidos, Canadá y México durante el periodo 1980-2016. La sección sexta presenta las conclusiones de los principales hallazgos.

LA TRAYECTORIA DE LA SE. EL LARGO TRÁNSITO DE LA SEGURIDAD NACIONAL AL DESARROLLO SUSTENTABLE

Cuando a inicios del siglo XX, los gobiernos de los Estados Unidos, Francia e Inglaterra adoptaron el petróleo como combustible de sus armadas, lo transformaron en materia prima estratégica, para mantener la hegemonía mundial (Luft y Korin, 2009); el control de las fuentes y el intercambio de petróleo devino en la médula de la política de seguridad nacional, bajo liderazgo estadounidense, la única potencia con reservas en su territorio (Türk, 2014: 209-230). Durante las dos posguerras, el petróleo y los combustibles fósiles penetraron todas las esferas de la vida económica y social y definieron las políticas de energía nacionales en torno a estabilizar su suministro de petróleo a precios razonables (Krane y Medlock, 2018: 559; Cherp *et al.*, 2014; Luft y Korin, 2009). Por ello, la IEA ubicó el petróleo en el centro de sus políticas de SE, y actualmente propone a los países miembros políticas intergubernamentales mundiales para reducir su dependencia de la oferta petrolera de los países de la OPEP (Scott, 1994a; IEA, 2019).

Desde esta perspectiva, con fines analíticos, se identifican algunos factores que definen tres etapas en trayectoria de la SE: *a*) riqueza petrolera, economía y geopolítica, de inicios del siglo XX a inicios de la década de los sesenta; *b*) la creación de dos bloques antagonicos: los productores con la OPEP y los mayores consumidores en la IEA y la institucionalización de la política de SE centrada en garantizar el flujo de combustibles a precios asequibles; *c*) la inclusión de temas ambientales en la SE de mediados de años ochenta a la fecha. En las siguientes secciones se presentan los elementos que caracterizan estas etapas.

Riqueza petrolera, economía y geopolítica (inicios del siglo XX-1965)

Se pueden encontrar inicios tempranos de SE en el papel que tuvo el petróleo en la consolidación del orden mundial desde principios del siglo XX (Painter, 2014; Türk, 2014; Bromley, 2006). La riqueza petrolera permitió a Estados Unidos alimentar la

demanda interna, exportar y mantener precios bajos (1.31 dólares corrientes el barril, entre 1900 y 1960). Para ello afianzó mundialmente sus empresas petroleras, consolidó la petroquímica, forjó alianzas estratégicas entre potencias y firmas productoras (Puyana, 2015). El petróleo reforzó el poderío militar y económico estadounidense y fue factor decisivo en las dos guerras mundiales y la guerra fría.⁴ Además, permitió la reconstrucción de las economías europeas bajo los auspicios financieros y políticos del Plan Marshall,⁵ moldear la política internacional de Estados Unidos y consolidar mundialmente su modelo energético basado en grandes conglomerados, bajos precios y nula competencia (Bromley, 2006; Porter, 2001), opuesto al europeo, que considera la energía un bien público dirigido por el Estado (Painter, 2014; Stern, 2013).

Con el agotamiento de su capacidad exportadora a fines de la segunda guerra, Estados Unidos giró la atención política hacia el crudo del Medio Oriente. A inicios de 1945, Roosevelt pactó con Arabia Saudita una alianza (protección militar a cambio de concesiones a las petroleras estadounidenses);⁶ en 1944, Churchill y Roosevelt firmaron el Anglo-American Oil Agreement para compartir el petróleo en Medio Oriente que, rechazado por el Congreso estadounidense, fue abandonado 1947 (Stoff, 1981) cuando se proclamó la Doctrina Truman: apelar a la seguridad nacional para imponer restricciones a las importaciones, intensificar la producción local y estimular la producción de carbón y energía nuclear, reducir el consumo de petróleo y mantener las reservas mundiales (Bialos, 1988; Painter, 2014), actualmente vigente, con adecuaciones.

En esta etapa, la SE descansó primeramente en el control político y militar de las reservas de petróleo, para garantizar la estabilidad de precios. En la segunda posguerra, se estimuló la producción de electricidad con carbón y energía nuclear y, en menor medida, del gas (Bialos, 1988). Las doctrinas Truman y Eisenhower vincularon la guerra fría con la energía, el control de los recursos y el comercio exterior y ratificaron la supremacía estadounidense de las políticas energéticas (Krane y Medlock, 2018: 558-565).

⁴ Alemania perdió la segunda guerra mundial, entre otras razones, por no disponer de combustibles, ya que el Ersatz (combustible sintético alemán basado en carbón) no fue un sustituto perfecto del petróleo.

⁵ El 10 por ciento del costo financiero del Plan Marshall fue al suministro de petróleo, y plasmó la dependencia europea del crudo del Medio Oriente para abastecer a Europa y el control político de esta región. La política energética europea se encargó a los comités especiales de carbón, petróleo, gas y energía nuclear (Priest, 2012).

⁶ Con esto inicia el dual papel estadounidense: protector militar de Arabia Saudita y comprador principal del petróleo saudí (Sims, 2018).

La creación de la OPEP, la Agencia Internacional de Energía y la nueva estrategia de SE

Eventos económicos y políticos crearon, en 1973, un escenario internacional complejo y condujeron a la adopción de pactos de cooperación intergubernamental en energía, entre los países exportadores en la OPEP y entre los consumidores en la IEA, cada organización con sus objetivos y políticas propias para mediar los conflictos de interés entre uno y otro campo y al interior de éstos. Para los primeros, el objetivo fue elevar los precios, desacelerar el consumo y preservar sus reservas; para los segundos, la estabilidad del suministro y los precios, reducir la dependencia de las importaciones y el consumo; unos y otros, asegurar mayor crecimiento económico. Condujeron a la creación de la OPEP y a la persistencia de precios bajos; no obstante, también al crecimiento del consumo por las dos guerras y posguerras mundiales (véase el cuadro 1). La divergente trayectoria de los precios y la producción hasta 1972 alentaron el interés de los países productores de asumir el manejo de su petróleo. En 1945, se creó la Liga Árabe con objetivos sobre la defensa de los precios del petróleo, y Venezuela aprobó la ley que estableció la distribución paritaria de las utilidades entre las empresas petroleras y el gobierno; en abril de 1960 se creó la Corporación Venezolana del Petróleo y en agosto cerró las empresas que otorgaban descuentos en los precios de exportación; contribuyeron, el ascenso de presidentes nacionalistas en las nuevas repúblicas en África, Asia, el Medio Oriente y el Caribe, la nacionalización del petróleo iraní en 1953 y el derrocamiento del primer ministro Mossadeq, con la aquiescencia de los gobiernos estadounidense y británico, así como la nacionalización del Canal de Suez, en 1956, por el presidente Nasser.⁷

Tabla 1
CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN, LOS PRECIOS
DEL PETRÓLEO Y LA ECONOMÍA MUNDIAL
TASAS ANUALES 1913-2018

	Producción	Precios*	PIB mundial**	Prod/PIB
1913-48	6.5	1.52	4	1.63
1948-1972	5	0.46	5	1.00
1973-2018	1.08	1.56	3.02	0.36

* Dólares reales de 2018 por barril ** Dólares TTP de 1990.

Fuente: Elaboración propia basada en Hartshorn (1993); producción 1913-1965 y BP 2020, producción 1965-2018 y precios todo el período (BP, 2019), y PIB, The Conference Board (2019).

⁷ En *Philosophy of a Revolution*, el presidente Nasser enfatizó sobre el poder político del petróleo, necesario para el sostenimiento de la civilización occidental (Sampson, 1981).

En este entorno, la intensificación del conflicto árabe-israelí, en torno a Palestina, y el estallido de la guerra del Yom Kippur en 1973 detonaron el embargo petrolero impuesto por los países de la OPEP a los países que apoyaron a Israel. En respuesta, se crea la IEA y se internacionalizan las políticas de SE.

La IEA⁸ fue la primera formalización del concepto de SE y el primer acuerdo relativamente transparente sobre petróleo; fue la respuesta política de los países desarrollados al cambio político en el mercado petrolero cuando, por primera vez, fueron los países en desarrollo, dueños de las reservas, los que usaban el petróleo como arma política, al tomar posesión de las reservas, liquidar el cártel de las Siete Hermanas y limitar la producción y las exportaciones y en sólo un año elevar los precios de 2.7 a 11.4 dólares, evidenciando un talón de Aquiles de la estabilidad política y económica del Occidente (Yergin, 2006).

La creación de la IEA implicó adoptar difíciles acuerdos políticos, unos vinculantes otros no, para actuar coordinadamente en política macroeconómica, sectorial, de estructuración del mercado mundial de energéticos y de relaciones internacionales (OECE, 1974; Scott, 1994a: 35-56). Los obstáculos emanaban de los intereses contradictorios entre Europa y Estados Unidos, país que buscaba ampliar su influencia en la Comunidad Económica Europea (CEE) y socavar la de Francia (Scott, 1994a: 30-32) y entre el Reino Unido recién ingresado a la Comunidad e inseguro ante Francia. Estados Unidos medió en favor de Inglaterra, en las disputas franco/inglesas sobre los desarrollos de la fuerza nuclear europea de especial relevancia por la guerra fría y la competencia armamentista (Robb, 2013) y así impuso su agenda: “las negociaciones nos enseñaron que, si en verdad ejercemos nuestro poder, imponemos nuestra agenda” (Robb, 2013). Mientras tanto, la Unión Soviética bregaba ampliar su influencia hacia India, el Medio Oriente e inclusive Europa, mediante su oferta de armas y petróleo (Ermolaev, 2017). En este escenario surgieron los pactos de política de SE sobre:

- a) El suministro fluido de energía: *i*) mantenimiento de las reservas estratégicas e inventarios de crudo y su asignación; *ii*) planes de diversificación de proveedores de crudo para reducir las importaciones desde la OPEP y sobre el desarrollo de fuentes alternativas de energía; *iii*) abaratamiento de los costos de exploración y producción; *iv*) acuerdos de cooperación para liberalizar las políticas energéticas y petroleras, privatizar las empresas públicas petroleras y eliminar toda restricción al comercio de energéticos y, *v*) diversificar las

⁸ Creada en febrero de 1974, por quince países consumidores de petróleo, como organismo autónomo, en el marco de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

fuentes de energía mediante estímulos a la energía nuclear, el carbón, el gas y la hidroeléctrica (Scott, 1994c).

- b) El consumo: reducir el consumo y elevar la eficiencia en el uso del petróleo mediante programas de desarrollo tecnológico para abatir los costos de exploración, desarrollo y producción de crudo y de las energías renovables y verdes.
- c) Introducir criterios de mercado y competencia en las industrias petrolera y energética, como mecanismo para garantizar la eficiencia y suministro de información sobre producción y ventas de crudo.

La diversificación de las fuentes de energía se basó, primero, en sustituir petróleo con carbón, gas, energía nuclear e hidroelectricidad para garantizar eficiencia energética y crecimiento económico. Sólo a partir de 1985 se consideraron las energías renovables como fuentes alternativas, pero su consolidación se logró a inicios del presente siglo, al impulso de los altos precios del petróleo (2000-2014) (apreciable en la zona gris clara de la gráfica 1).

La inclusión de temas ambientales en la agenda de se

Impusieron la inclusión de los temas ambientales en la agenda de se, entre otros, el ascenso político de los partidos verdes, la creciente conciencia del daño ambiental por el uso intensivo de energía, las explosiones y derrames de crudo, los accidentes nucleares (Chernobyl, 1986; Fukushima, 2011),⁹ así como las críticas a las políticas de la IEA centradas en criterios de eficiencia y competitividad, sesgos desfavorables a las energías renovables (Van de Graaf, 2012; Scott, 1994a; 1994b; 1994c). Sólo a partir de 1991 se reconoció el vínculo entre la sostenibilidad energética, ambiental y económica y formuló la necesidad de vincular las tres con las políticas de energía (Scott, 1994c: 203-215). Los temas sociales se introdujeron en 2003 cuando la IEA resolvió que el vínculo entre cambio climático, equidad y pobreza debía ser integrado a las metas y políticas de se en armonía con las Metas del Milenio y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Scott, 1994c: 203-215; 235-239; Scott, 1994b: 18; Scott, 1994a: 5).

Respondiendo al mandato dado a la IEA y por las heterogéneas preocupaciones señaladas arriba, se han desarrollado modelos de corto y mediano plazo para eva-

⁹ Entre 1957 y 1986, ocurrieron no menos de dieciséis accidentes nucleares en el mundo. Hay que recordar el rechazo político a la energía nuclear, por los movimientos pacifistas y por la dificultad de manejar los desechos nucleares.

luar la evolución de la SE, dando luz a numerosas metodologías para construir un concepto holístico de SE que incluye, por un lado, la importancia de mantener el acceso a la energía y, por otro, la incorporación de las diversas preocupaciones que han surgido, como las ambientales y sociales (Cherp *et al.*, 2014), amén de otras que integran toda las redes de suministro de combustibles y fluido eléctrico, en el marco conceptual de los sistemas complejos (Månsson *et al.*, 2014; Bale *et al.*, 2015). Entre ellos se encuentra el World Energy Trilemma Index (WETI) del Consejo Mundial de Energía (World Energy Council, WEC), que partiendo de los primeros informes del Panel Internacional sobre Cambio Climático¹⁰ (International Panel on Climatic Change, IPCC), clasifica los países según su capacidad de garantizar energía sostenible (WEC, 2007; 2018) sintetizada en seguridad energética, equidad energética (accesibilidad y asequibilidad)¹¹ y sostenibilidad ambiental.¹² Al aplicarlo a ciento veinticinco países muestra los avances en SE como resultado de las tres dimensiones. En esta misma línea, pero mucho más teórico, se encuentra el índice de seguridad energética (ISE), que construye trescientas veinte variables agrupables en: disponibilidad, asequibilidad, desarrollo de tecnología y eficiencia, ambiente y sostenibilidad y regulación y gobernanza (Sovacool y Mukherjee, 2011; Sovacool, 2013; Winzer, 2012). Ambos planteamientos incorporan en la SE, tanto las emisiones de CO₂, como temas de equidad y estabilidad sociopolítica. Algunos trabajos analizan detalladamente las diversas metodologías de evaluación de la SE desarrolladas hasta la fecha y señalan los divergentes resultados, derivados de la naturaleza contradictoria entre los objetivos y estrategias de SE (Gasser, 2020; Månsson *et al.*, 2014).

La incorporación de sustentabilidad ambiental, equidad y gobernanza agudizó la complejidad de la SE en vista de la potencial contradicción entre estos temas con la disponibilidad de energía a precios asequibles (Månsson *et al.*, 2014). Por ejemplo, las metas sobre disponibilidad y equidad asumen precios del crudo bajos, y las de diversificación de la matriz energética hacia energías verdes, renovables y de proveedores se basan en precios del crudo por debajo de los costos de producción de las alternativas (IEA, 2019). Por otra parte, la eficiencia y la estabilidad económicas suponen precios bajos y estables, que frenan o desestimulan los objetivos de reducir las importaciones y alentar las energías alternativas. En la gráfica 1, dentro del área gris claro, se identifica el periodo de mayor incremento en la producción de energías alternativas y la tendencia al alza de los precios del petróleo. Por otro lado, por el peso del petróleo y los combustibles fósiles en la economía, sus precios se relacionan

¹⁰ En 1990 el IPCC publicó el primer estudio sobre impacto de gases de efecto invernadero en el clima mundial.

¹¹ Accesibilidad y asequibilidad del suministro de energía en toda la población.

¹² Eficiencia de la energía por el lado de la oferta y la demanda, desarrollo de energías renovables y otras fuentes de energías bajas en carbono.

inversamente la SE y la dinámica del producto interno bruto (PIB) véase gráfica 1). Otro factor no mencionado en los análisis de SE es la inestabilidad de los precios del crudo y la casi imposibilidad de predecirlos aún en el corto plazo (EIA, 2020; Puyana *et al.*, 2019).

LA CENTRALIDAD DEL PETRÓLEO EN LA TRAYECTORIA DE LA SE

A pesar de las medidas adoptadas y de los logros obtenidos, la predominancia del petróleo en la estructura energética prevalece en el centro de la SE (OPEP, 2019). En 1990 representaba cerca del 36 por ciento del consumo mundial de energía primaria, y los combustibles fósiles concentraron la demanda de energía entorno al 93 por ciento entre 1940 y 1973, proporción que descendió al 80 por ciento en 2017, es decir, 13 puntos porcentuales en cuarenta y cinco años. Para 2050 se espera que descienda al 69 por ciento.

Se puede plantear la centralidad del petróleo en la SE a partir de, por un lado, la ya señalada concentración de las reservas, la producción y las exportaciones de petróleo en los países miembros de la OPEP y su poder en la determinación de los precios y, por otro, el peso del petróleo en la estructura productiva y del consumo, su carácter de monopolio natural e intensamente transable al exportarse cerca del 75 por ciento de la proporción mundial del crudo, cerca del 85 por ciento por la OPEP (OPEP, 2019). En 2018, la OPEP poseía el 80 por ciento, es decir 10 puntos más que en 1973 (OPEP, 2019).

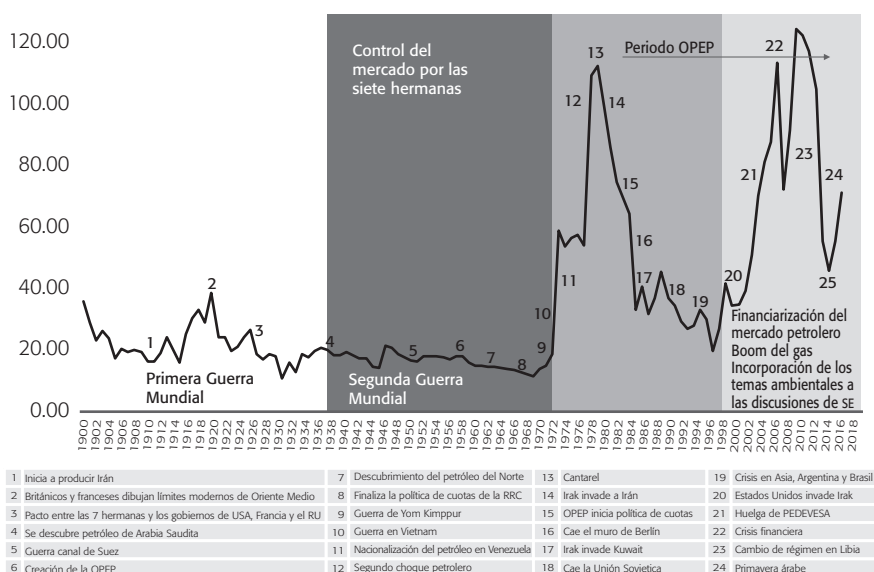
Se argumenta la centralidad del petróleo en la trayectoria de la SE a partir de los efectos de sus precios, la estructura del mercado energético y sobre el ritmo y regularidad del crecimiento económico, en primer lugar, por la elevada intensidad petrolera de la economía mundial, efecto de su penetración a toda la estructura productiva y de servicios. Unas semanas de suspensión del abasto de gasolina paralizan una economía e incitan protestas sociales. En el transporte, el margen de sustitución automotriz es baja y nula en el aéreo y el marítimo; la sustitución por carros eléctricos es muy baja, cercana al 5 por ciento del parque actual. Es conflictiva también la relación entre la inestabilidad y el nivel de los precios: a menores precios internacionales y mayor su volatilidad, baja la producción en los países no miembros de la OPEP en virtud de sus más elevados costos productivos, por lo que crece la producción y comercialización de la OPEP. Adicionalmente, se ha encontrado una relación directa entre los precios del petróleo y la demanda de gas y carbón, y directa con la inflación (Stern e Imsirovic, 2020; Puyana *et al.*, 2019). La subida de las cotizaciones del petróleo explica cerca del 35 por ciento de la inflación acaecida entre 1973 y 1982, efecto que se vio debilitado con la reducción de la intensidad petrolera del PIB. Además, la inestabilidad de los precios y los términos de intercambio del petróleo afectan la es-

tabilidad de economías exportadoras de crudo, principalmente. Entre 1973 y 1980 los choques de precios indujeron transferencia de ingresos de los países importadores a un limitado grupo de países exportadores, fenómeno que se repite a cada subida de precios;¹³ de esta forma se desequilibra la balanza comercial y de pagos de importadores y exportadores, y su demanda final (Grigoli *et al.*, 2017). La inestabilidad del precio del petróleo ocasiona presiones sobre las energías verdes que, por el alto costo de su desarrollo, han requerido estímulos fiscales. Otro impacto negativo se evidencia en el menor ritmo de reducción de la intensidad petrolera del PIB y un menor impulso por fomentar la eficiencia en el consumo de energía. En estas condiciones, se considera al petróleo como mercancía estratégica y su mercado global y las políticas de SE como estrategia permanente; por ello, se establece que el equilibrio de mercado está ligado a las estrategias de la OPEP en un mercado no competitivo, a pesar de la amplia liberalización de sus estructuras (Puyana *et al.*, 2019; EIA, 2018b).

Gráfica 1

PRECIOS DEL PETRÓLEO Y EVENTOS POLÍTICOS 1900-2018

(BASE 2017, SEGÚN EL ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR DE ESTADOS UNIDOS)



Fuente: Elaboración propia con información de BP (2019).

¹³ Los efectos varían según los países. En Japón, un importador neto de energéticos, la transferencia fue relativamente menor, pues la intensidad energética y petrolera de su economía era menos intensa y logró aplicar oportunamente medidas anticíclicas. En Puyana *et al.* (2019) se trata este punto a profundidad y presenta bibliografía actualizada.

DIMENSIONES DE LOS INDICADORES DE SE Y SU APLICACIÓN A LA REGIÓN DE NORTEAMÉRICA

Identificadas las etapas en la evolución de SE, en esta sección se proponen las tres dimensiones, identificadas en la revisión de las fuentes citadas y los ejercicios realizados aquí.

Primera, el mercado petrolero continúa en el centro de la discusión. La centralidad del petróleo y demás combustibles fósiles en la estructura actual y proyectada de la demanda energética primaria sugieren su predominancia, al menos al 2050, año en el que se espera que el consumo de petróleo sea del 27 por ciento del total y los fósiles del 68.1 por ciento, unos 2 puntos menos que en 2040 (véase el cuadro 2). Segunda, elevar la eficiencia energética, es decir, reducir el consumo de energía, primordialmente de fósiles (barriles de crudo), por unidad de PIB. Tercera, diversificar las fuentes de energías no sólo hacia el gas y el carbón, prioritariamente las energías verdes. Con estas tres dimensiones se elaboraron tres índices: seguridad petrolera (ÍSP), diversidad energética (ÍDE) y transición energética (ÍTE). Los tres, si bien independientes, están relacionados y son aplicables individualmente a cada país.

Cuadro 2 DEMANDA GLOBAL DE ENERGÍA PRIMARIA. PARTICIPACIÓN PORCENTUAL 1949-2050										
Fuente de energía	1949	1950	1970	1980	1990	2018	2020	2030	2040	2050
Petróleo	37.2	38.5	47.01	46.07	39.91	32.1	32.0	30.0	28.2	26.6
Gas	16.1	17.2	16.96	18.47	20.66	22.3	22.0	21.8	22.1	21.8
Carbón	37.5	35.7	30.1	27.06	27.4	25.8	24.7	22.1	20.2	19.7
Total fósiles	90.7	91.4	94.1	91.6	88	80.2	78.7	73.6	70.5	68.1
Nuclear	0.0	0.0	0.36	2.43	5.58	4.5	4.5	4.6	4.4	4.2
Otros renovables	9.3	8.6	5.54	5.97	6.42	15.3	16.8	21.8	25.2	27.7
Total renovables	9.3	8.6	5.9	8.4	12	15.3	21.3	26.4	29.6	31.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos para 1949-2018 EIA, Annual Energy Review, Junio 2019 y para EIA Energy International Outlook", octubre, 2019.

Fuente: Elaboración propia con datos para 1949-2018 de EIA, 2019b y para los siguientes, de EIA, 2019a.

A continuación, se explican las variables y las unidades de medida que componen los índices. En la construcción del ÍSP se aplicaron tres variables compuestas:

1) consumo aparente de energía entre PIB. El consumo aparente es igual a: producción más importaciones menos exportaciones de petróleo y petrolíferos, dividido entre PIB real base 2010. Los valores se expresan en millones de dólares constantes, para relacionarlos con el PIB. Esta variable participa en el índice con un valor negativo. 2) Vida útil de las reservas; es igual al cociente de reservas probadas de petróleo entre la producción anual y se presenta en millones de barriles anuales e ingresa con valor positivo. 3) Dependencia de las importaciones; consiste en el cociente de importaciones de petróleo y petrolífero dividido por el consumo aparente, todo en millones de dólares y se anota en el índice con valor negativo.

El ÍDE incluye petróleo, gas, carbón y renovables. Se excluye la nuclear, al no presentar cambios significativos en las últimas décadas. De petróleo y gas, se incluyen las mismas variables aplicadas en el ÍSP. En el caso del carbón se incluye producción menos consumo en Mtoe (millones de toneladas de petróleo equivalente), y el consumo de energías renovables también en Mtoe. Por último, el ÍTE se construyó con tres variables: emisiones de CO₂, consumo de fósiles en Mtoe y consumo de energías alternativas en Mtoe. Las dos primeras se incluyen en el índice con símbolo negativo y la última con valor positivo para indicar su impacto sobre la trayectoria del indicador.

De acuerdo con la formulación del ÍSP, las mejorías en SE están relacionadas con una menor dependencia de las importaciones de petróleo y petrolíferos, mientras los descensos en la intensidad petrolera y los incrementos en las reservas elevan el índice. Este índice captura la relevancia del mercado petrolero en la SE, derivada del peso de éste en el consumo de energía. Por otra parte, el ÍDE representa la diversificación de fuentes de energía en la SE y su tendencia ascendente surge de incrementos en el consumo de energías renovables, explicables por incrementos de las reservas de crudo y decrementos en las importaciones de petróleo, gas y carbón. Por último, el ÍTE incorpora los temas ambientales, de ascendente relevancia en la conceptualización contemporánea de SE. Las mejoras en el ÍTE dependen, por una parte, de la reducción en el consumo de fósiles, toda vez que éste explica una proporción importante de las emisiones de CO₂ y, por la otra, del ascenso de la participación de las energías alternativas.

La normalización de las variables que componen los tres índices es el cociente de cada una de las variables, en la que el denominador es el valor más grande en el periodo. Una vez normalizadas se asigna un valor negativo o positivo a las variables, según la relación que tiene con el índice. Por ejemplo, en el ÍTE, las emisiones de CO₂ y el incremento en el consumo en fósiles llevan valores negativos por su relación inversa con la evolución del ÍTE. Por lo tanto, los resultados obtenidos oscilan entre cero y uno, implicando que, a mayor valor, superiores las ganancias en ÍTE. Cabe añadir que se realizó la formulación metodológica de estos índices partiendo de la metodología de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)

(Schuschny y Soto, 2009). Una vez explicada la construcción y sentido de las variables que integran los tres índices construidos y su relación con la trayectoria de las petroleras, se procede a aplicarlos a México, Canadá y Estados Unidos.

APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES PARA EVALUAR LA SE EN ESTADOS UNIDOS, CANADÁ Y MÉXICO

La SE en la región de Norteamérica

Profundos lazos históricos que unen, en tupida red de intercambios, de sus sistemas energéticos, ambientales y socioeconómicos las sociedades de Estados Unidos, Canadá y México, integrantes de la región de Norteamérica. En productos energéticos regionales, Estados Unidos es el principal importador de petróleo de Canadá y México.¹⁴ De inicios a mediados del siglo xx México destinaba cerca del 80 por ciento de sus exportaciones de crudo a Estados Unidos e importaba alrededor del 90 por ciento de la gasolina que consumía (Avella y Hernández, 2018; Puyana, 2015). Canadá desarrolló plenamente su industria petrolera en 1945 y más en 1947, cuando el descubrimiento del campo en Alberta convirtió al país en exportador neto en los años ochenta. Las alzas de precios de los años ochenta, noventa e inicios de los dos mil impulsaron sus ventas externas (Baldwin y McDonald, 2012). Estados Unidos y Canadá proveen respectivamente el 47 por ciento y el 53 por ciento de los 145 000 000 000 de pies cúbicos de gas intercambiados en la región para 2028, en un intenso intercambio cruzado en el cual uno y otro país son los proveedores exclusivos. Estados Unidos es el único abastecedor de gas y gasolina a México (BP, 2019). Por otra parte, desde 1990, Canadá y México proveen cerca del 30 por ciento de las importaciones totales de crudo de Estados Unidos, y las compras de crudo que realiza este país desde los otros dos, cubren aproximadamente el 17 por ciento de su consumo total de petróleo. Es de anotar que los tres países difieren en cuanto a volumen y variedad de reservas de energéticos, así como en variedad y capacidad productiva y tecnológica en las distintas energías.¹⁵

¹⁴ Los nexos petroleros de Canadá y México con Estados Unidos se han modificado repetidamente. En México, se debilitaron con la nacionalización de Lázaro Cárdenas y el embargo que Estados Unidos e Inglaterra le impusieron por esa medida, hasta que Roosevelt lo levantara para asegurar a su país todas las exportaciones mexicanas.

¹⁵ La integración regional comercial en bienes agrícolas y manufactureros y en flujos comerciales es igualmente notable y asimétrica (Puyana, 2015).

Bajo el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN),¹⁶ la ruta a la convergencia en políticas energéticas de México con las de Canadá y Estados Unidos ha sido lenta y firme; primero, con pasos graduales, ampliando la participación privada en las actividades de toda la cadena energética y la inclusión de normas ambientales con compromisos sobre cambio climático y transición energética. En segundo lugar, en cumplimiento de los compromisos del TLCAN se realizaron entre 2005 y 2012, ocho reuniones de jefes de Estado (de las cuales, cinco con temas energéticos o medioambientales y dos sobre seguridad energética y nuclear). Simultáneamente corrieron cumbres de líderes de América del Norte, con idéntica agenda. Por otra parte, entre 1994 y 2015, tuvieron lugar quince reuniones trilaterales ministeriales con agendas sobre temas energéticos, medioambientales, alimentarios, de cooperación energética e integración de los mercados energéticos regionales. La reforma energética de 2013 del gobierno de Peña Nieto fue el cenit liberalizador al abrir la energía, especialmente el petróleo, a la inversión privada y limitar el monopolio de Pemex, transformándolo en empresa productiva del Estado y lo que allanó el ingreso de México a la IEA en febrero 2018, de la cual Canadá y Estados Unidos fueron fundadores.

En 2017 y 2018, se renegóció el TLCAN y se aprobó el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), en cuyo capítulo 8 se ratifica simultáneamente, tanto el manejo soberano en México de su energía como la plena liberalización del comercio intrarregional de crudo, gas y productos energéticos; México ratificó los contratos de inversiones derivados de la reforma energética del 2013, y se comprometió a reducir las listas de excepciones y a flexibilizar las normas para el transporte de crudo por oleoductos, mientras Estados Unidos ofreció aprobar automáticamente las exportaciones de gas licuado a México y excluirlo de las limitaciones de exportaciones que Estados Unidos imponga, por razones de seguridad nacional (Puyana, 2020). A continuación, se presenta la aplicación de los tres índices de SE desarrollados en este trabajo.

La trayectoria de SE en Estados Unidos

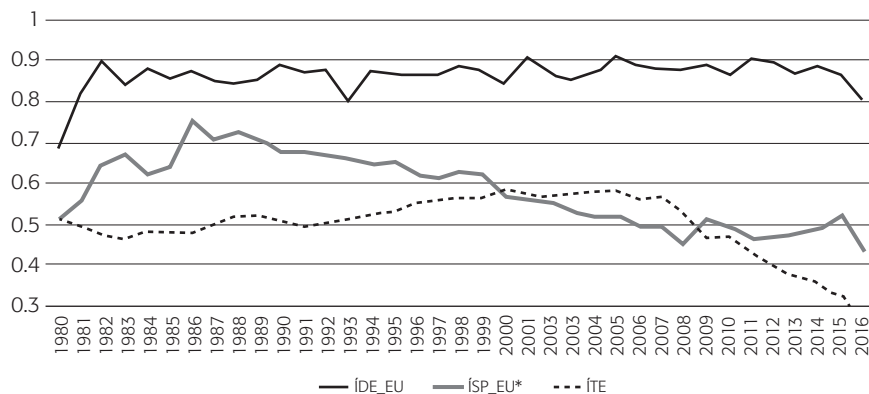
Estados Unidos es el mayor consumidor de crudo y de energía y el mayor emisor de CO₂ per cápita del mundo, no obstante la transformación de su estructura productiva

¹⁶ Para Estados Unidos el TLCAN permitiría crear un mercado común energético, similar al creado en el Acuerdo Comercial Canadá- Estados Unidos, de enero de 1988. En las negociaciones del TLCAN México no renunció a principios constitucionales y rechazó: *i*) reducir el control nacional del petróleo; *ii*) garantizar el abasto a los otros países; *iii*) cambiar el monopolio estatal de la distribución interna de energía; *iv*) establecer los contratos de riesgo en la exploración; y *v*) permitir la inversión externa en distribución de gasolina.

y las ganancias en eficiencia energética. Entre 1973 y 2018, el consumo creció de 17 a los 21 puntos porcentuales que representan el 21 por ciento del consumo mundial, similar a la suma del consumo de Europa y Eurasia (BP, 2019). El consumo se expandió a un ritmo menor a la demanda mundial e inestable según el ciclo económico, como entre 2006 y 2008.

Pari passu la dinámica de la demanda corre la producción y producción de petrolíferos y derivados. Por la producción de gas de lutita (*shale gas*) y crudo, consideradas nuevas fuentes energéticas, Estados Unidos es hoy el mayor productor mundial de crudo y el primero en refinados del petróleo, como lo evidencia la evolución del *ÍSP* (véase la gráfica 2); sin embargo, a partir de 1986 las mejoras en intensidad energética (expresada en el consumo aparente / PIB) y el incremento en la producción de petroquímicos han sido mermados por la falta de crecimiento en las reservas (inferior al 3 por ciento durante el periodo de estudio) y por el incremento sostenido del consumo.

Gráfica 2
ESTADOS UNIDOS: ÍNDICES DE SEGURIDAD ENERGÉTICA, 1980-2016



Fuente: Elaboración propia.

Contrastando con el descenso del *ÍSP*, el *ÍDE* es relativamente estable, lo cual se explica por el incremento en el consumo de petróleo, gas y carbón, especialmente, la mayor producción de gas y crudo de lutitas desde inicios de este siglo, que ubicó a Estados Unidos como el primer productor mundial de gas.¹⁷ Por otro lado, en el *ÍTE* crece sostenidamente la producción de energías renovables, en virtud de que Estados

¹⁷ La capacidad energética que ha alcanzado Estados Unidos en las últimas décadas ha alentado a algunos autores a calificarla de “revolución energética”.

Unidos es el tercer productor mundial de estas energías; sin embargo, su consumo nacional de ellas no supera el 6 por ciento del consumo energético. Lo anterior tiene como resultado la estabilidad de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte. A pesar de las mejoras en eficiencia energética y producción de renovables se observó la desaceleración del fTE por el incremento de combustibles fósiles.

Estados Unidos ha elevado su autonomía energética en al reducir las importaciones de crudo al 39 por ciento de su consumo total. Como es uno de los países que más promueven las energías renovables, se estimulan activamente la industria petroquímica y el consumo de fósiles que se ha mantenido cercano al 90 por ciento del consumo total de energía (véase la gráfica 1). Es decir, Estados Unidos ha incrementado la oferta energética nacional. No obstante, al ser aún importador importante de petróleo, los cambios de los precios afectan su economía, incluso considerando las ganancias en eficiencia reflejadas en los valores de la intensidad petrolera en el íSP. La trayectoria del mercado petrolero y mundial y los precios se transmiten globalmente y el gobierno estadounidense no puede impedir que sus empresas petroleras ajusten sus precios a los mundiales, en los cuales todavía hoy el poder de mercado de la OPEP, especialmente de Arabia Saudita, es un factor fundamental. De allí que Estados Unidos considere la seguridad del Golfo Pérsico y de Arabia Saudita una pieza clave en su seguridad nacional, como se explicó anteriormente. La decisión del presidente Trump de incrementar la producción de combustibles fósiles, anular muchas disposiciones ambientales y de retirarse del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático muestra la poca prioridad a la seguridad ambiental. Estados Unidos ha mantenido una posición activa en la construcción de un modelo energético que garantice el acceso ininterrumpido a la energía, como se ve en los incrementos a la producción de gas natural, la extracción de crudo y en el número de refinadoras.

La evolución de la SE en Canadá

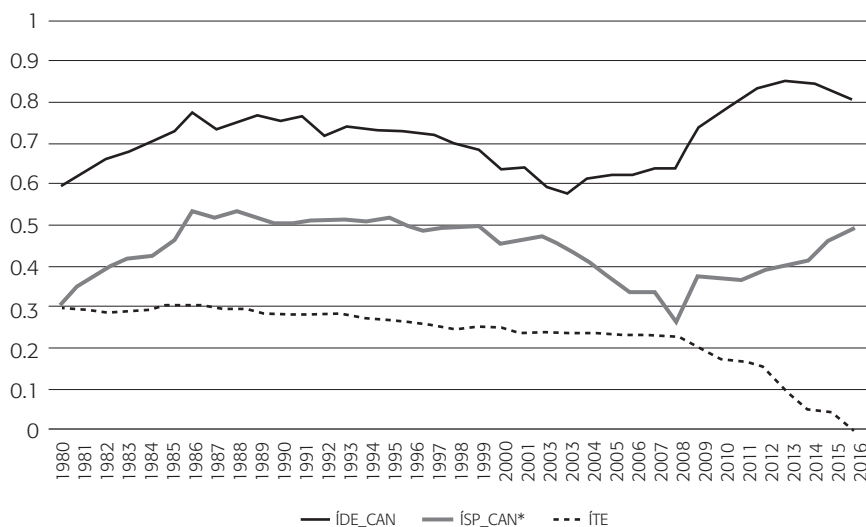
A diferencia de Estados Unidos, las reservas probadas de petróleo canadienses se han triplicado desde los años ochenta a la actualidad; en tendencia similar corre la producción de petróleo, pero contrasta con la menor expansión del consumo. En 2018, cerca del 10 por ciento de la producción de petróleo es de lutita, del cual no se conoce aún el volumen de reservas (Government of Canada, 2020) y el 60 por ciento proviene de arenas bituminosas, es crudo extrapesado, no refinable en las instalaciones canadienses.¹⁸ Canadá es exportador neto de crudo y gas y su economía, menos

¹⁸ Razón por la cual lo exporta a Texas para refinación, lo que da pie a conflictos por el trazado del oleoducto Keystone XL, un proyecto de cerca de diecinueve mil millones de pesos y extensión 1 179 millas.

vulnerable a los cambios de precios del petróleo por la menor intensidad energética y petrolera y la mayor presencia de energías renovables, de las cuales Canadá es de los principales exportadores mundiales, sobre todo hidroeléctrica. Entre 1970 y 2018, redujo el consumo de petróleo en un 33 por ciento y de carbón en un 49 por ciento, mientras incrementó el de gas.

De los componentes del ÍSP, vale destacar la oscilante trayectoria de las reservas y la producción de petróleo, mientras el consumo crece a tasa menor que la producción; por ello continúa siendo vulnerable a los vaivenes de precios y términos de referencia. El incremento en las reservas y la producción de petróleo explica la estabilidad del ÍSP hasta 2002. El descenso posterior resultó indirectamente del incremento de las importaciones de petrolíferos y la reducción del consumo aparente. Otro factor del ÍSP positivo es el descenso de la intensidad petrolera del PIB. La mejoría del ÍDE resulta del incremento en la disponibilidad y consumo de fósiles, en particular, el gas y del desarrollo de las energías renovables.

Gráfica 3
CANADÁ: ÍNDICES DE SEGURIDAD ENERGÉTICA, 1980-2016



Fuente: Elaboración propia.

Causa parcial de la mejoría del ÍTE son los estímulos a las energías renovables, de las cuales Canadá es el séptimo productor mundial, principalmente la hidroeléctrica, la cual representa el 26.6 por ciento del total de energía. Vale señalar la creación de la autoridad gubernamental en recursos naturales responsable de varias propues-

tas innovadoras en descarbonización de su economía, inclusive la eliminación del consumo de carbón; aborda con flexibilidad los compromisos del Acuerdo de París, como los desafíos de fiabilidad y sostenibilidad concordantes con el Energy Trilemma (WEC, 2018). Estos elementos no afectan la trayectoria del ITE, porque el consumo de fósiles es 2.4 veces superior al de las energías renovables, lo cual permite señalar las dificultades en menguar significativamente el consumo de fósiles.

La trayectoria de la SE en México

Para ilustrar la trayectoria de la SE en México cabe mencionar, ante todo, que los primeros elementos de política de SE en los documentos oficiales mexicanos aparecen en 2008, durante la presidencia de Felipe Calderón, mismos que se reafirmaron con la reforma de 2013, siempre identificando SE con suministro de energía a precios equitativos; a partir de 2013, se vincula SE a la transición energética. En segundo lugar, México se distingue de Canadá y Estados Unidos en la pérdida del 85 por ciento de sus reservas probadas entre 1990 y 2018, y el 45 por ciento de la producción de crudo de 2008 a 2018, por efecto del agotamiento de Cantarell¹⁹ y la falta de inversiones en exploración, lo cual tuvo como resultado el incremento de las importaciones de gasolina al 75 por ciento del consumo y de gas y carbón para la electricidad. Tras la reforma de 2013, la recuperación de reservas y producción se basó en la apertura de industria al capital privado y en la eliminación del monopolio estatal de Pemex.²⁰ A la fecha, los logros son menores. La pérdida de las reservas y de la producción explican la trayectoria descendiente del ISP y el IDE. La evolución de las energías fósiles está determinada, primero, por la evolución de las reservas y, segundo, por el lento crecimiento de la economía.

Durante el periodo de análisis, el aumento del consumo de gas y carbón (véase el cuadro 2) contrarresta el efecto del crecimiento de las energías renovables del 19 por ciento. El incremento en la producción de energías fósiles se refleja en el mal desempeño del ITE, cuyo descenso a partir de 2012 está asociado al incremento en el nivel de CO₂.

¹⁹ Con Cantarell, el segundo pozo más grande del mundo, cambió el uso del petróleo de factor de desarrollo a fuente de divisas e ingresos fiscales, y permitió a México ser exportador relevante para Estados Unidos (Puyana, 2015).

²⁰ En los años ochenta México no liberalizó Pemex ni la industria eléctrica y, al entrar a la OCDE en 1994, no ingresó a la IEA y mantuvo el manejo autónomo de las rentas petroleras que representaron cerca del 7 por ciento del PIB y sobre el 35 por ciento de los ingresos fiscales totales; con esto podía mantener impuestos efectivos menores al 15 por ciento, elevado gasto público y bajas deuda e inflación (Puyana, 2015).

Gráfica 4
MÉXICO: ÍNDICES DE SEGURIDAD ENERGÉTICA, 1980-2016, 1980-2026



Fuente: Elaboración propia.

La reforma energética aprobada en 2013 fue un parteaguas en la política energética y petrolera de México, al menos desde 1938, cuando se nacionalizó la industria. Al abrirla a las inversiones privadas y eliminar el monopolio estatal en la exploración y producción, se allanó el ingreso del país a la IEA, como lo expresó el secretario de Energía, Pedro Joaquín Coldwell: “Con este paso final, México ingresa al foro de energía más importante del mundo, formaremos parte en establecer las políticas energéticas mundiales, recibiremos asesoría con experiencia en mejores prácticas internacionales y participaremos en ejercicios de respuesta a emergencias” (Sener, 2018), y en tono similar la IEA recibió a México: “Las reformas energéticas ambiciosas y exitosas de los últimos años han puesto a México firmemente en el mapa de la política energética mundial” (IEA, 2020). En efecto, con la reforma se buscaba: *a*) elevar la producción de petróleo a 3 millones de barriles diarios (MMbd) en 2018 y a 3.5 MMbd en 2025, y de gas, de 5700 millones de pies cúbicos diarios (MMpcd) en 2013 a 8 mil y a 10400 MMpcd, en 2018 y en 2025, respectivamente; *b*) revertir el agotamiento de las reservas en 2025; *c*) incentivar las energías limpias, y *d*) generar, además de elevar la eficiencia, productividad y competitividad de la industria en general y de Pemex en particular, así como objetivos ambiciosos aún lejanos.

Tras tres rondas de licitaciones y otorgados casi todos los lotes ofrecidos, entre 2016 y 2019 han llegado mil millones de dólares al año, alrededor del 14 por ciento

del total de inversiones realizadas por Pemex; de allí que se haya sólo desacelerado la pérdida de reservas a 7.9 miles de millones de barriles. En consecuencia, tampoco se cumplieron las metas de producción que en 2019 fue de 1.8 millones de barriles diarios, de los que Pemex produce del 98 por ciento. Dependiendo de la inversión privada, en nuestra opinión, incrementa el riesgo energético, toda vez que las decisiones privadas dependen de la evaluación de la rentabilidad y las tasas de retorno globales, no nacionales.

En el ambiente petrolero mundial, era de esperar que esos flujos de capital no arribarán (en especial por la abrupta caída de los precios entre 2015 e inicios de 2016). El nuevo presidente suspendió las rondas faltantes y ha manifestado su intención de restaurar la gestoría estatal de la industria, elevar la rentabilidad de Pemex, reducir su endeudamiento externo inyectándole fuertes sumas de dinero, revisar los contratos y renovarlos si se ajustan plenamente al ordenamiento global, por lo cual el sector mantiene su pasividad inversionista y alega falta de seguridad de las inversiones; no obstante, el gobierno manifestó que renovará los contratos vigentes si se ajustan a la normalidad vigente, y haber ratificado en el T-MEC todos los compromisos sobre exploración derivados de la reforma energética. A este respecto, este trabajo coincide con Rodríguez (2018) al proponer que, por varias causas, la SE en México se ha deteriorado desde 2009. Por una parte, la caída de la producción de hidrocarburos ha sido compensada con importaciones, especialmente desde Estados Unidos, incrementando la dependencia y la inseguridad energéticas.

CONCLUSIÓN

En términos generales, se encontró que la SE es un fenómeno político que es afectado y que afecta múltiples facetas de la vida diaria; por ello, amerita un análisis complejo interdisciplinario y particularizado, como el presente, que revele e ilustre el efecto de los entramados intereses que se conjugan en la SE.

La concepción y la trayectoria de la SE, adoptada en 1974 cuando, a raíz del embargo petrolero por la guerra del Yom Kippur, los países desarrollados importadores de crudo adoptaron los programas intergubernamentales de cooperación para el manejo de las políticas energéticas, con miras a reducir la vulnerabilidad de sus economías derivadas de su dependencia de las importaciones de petróleo. La definición del concepto y los acuerdos plasmados resultaron de la fuerza de corrientes, a veces contradictorias, que expresan los intereses cambiantes de los países miembros de la IEA y del resto de actores en el mercado mundial de energéticos, tanto exportadores como importadores.

Existieron y existen también conflictos entre diferentes objetivos de la SE; por ejemplo, el criterio de eficiencia y precios bajos de la energía y la reducción de las importaciones desde la OPEP y demás exportadores del Medio Oriente, que son los más eficientes y de menores costos del mundo; entre liberalizar la economía e introducir las reglas del mercado, para elevar la productividad y reducir costos y diversificar las fuentes de energía. Se ha visto que los menores precios del petróleo y de los energéticos se han dado durante etapas de controles de producción y determinación de precios políticos (dominio de Las Siete Hermanas), y etapas de estabilización de precios de la OPEP. Cuando ésta abandona esta política se generan choques a la baja de los precios, caída de inversiones y de la producción, seguida de alza de precios.

Actualmente, una de las contradicciones más claras se manifiesta entre la tendencia general al crecimiento del consumo de energía (con el aumento demográfico y económico) y la de disminuir los efectos medioambientales ocasionados, en gran parte, por el consumo de los fósiles. En esta discusión se establecen enlaces múltiples y multidireccionales entre crecimiento, eficiencia productiva, sustento y el medio ambiente. Sin embargo, los resultados de este análisis muestran que el petróleo continúa en el centro de las políticas y discusión de SE. Varias razones explican este fenómeno; una es su predominancia en la matriz energética. En este marco, los precios del crudo y demás combustibles fósiles afectarán el ritmo y la dirección de la SE, especialmente en su relación con lo ambiental.

En esa línea de análisis, la aplicación de los índices a Estados Unidos, Canadá y México permiten, en primer lugar, confirmar la centralidad del petróleo encontrada en el análisis general y, en segundo lugar, muestran que la región es rica en reservas de fósiles, especialmente de petróleo y gas, que han crecido gracias a los descubrimientos en Estados Unidos y en Canadá; ambos se muestran en las mejoras en los ÍSP e ÍDE en ambos países. Sin embargo, los índices de cada país tienen diversos valores y sus trayectorias son dispares, si bien van en la misma dirección. Norteamérica dista de integrar una región energética, tanto por las diferencias en el potencial como en la dirección de las políticas energética y petrolera. Mientras el gobierno estadounidense nunca ratificó el acuerdo de Kioto, y el actual protestó el de París expandiendo la producción de crudo, el mexicano y el canadiense respetan dichos acuerdos, avalan la transición energética y aplican diferentes criterios para desarrollar la producción de petróleo, teniendo en mente los aspectos climáticos y ambientales. En los tres países, las mejoras de los ÍSP e ÍDE han mermado los avances del ÍTE, a pesar de que Estados Unidos y Canadá hayan avanzado en el consumo de energías renovables.

Este estudio encontró que los retos para la región son disminuir el consumo de fósiles y transitar a un sistema energético menos contaminante. En este contexto, debe examinarse la actual política energética de Estados Unidos, el núcleo de la inte-

gración económica y energética de la región. Este país es hoy el segundo mayor productor y consumidor de petróleo y de energía mundial y regional, por lo que es de esperar que su política afecte e influya en sus dos socios más cercanos.

FUENTES

AVELLA, ISABEL y ANABEL HERNÁNDEZ

2018 “La comercialización de petróleo entre México y Estados Unidos en el marco del Tratado de 1942”, *Historia Mexicana*, vol. 67, no. 4, pp. 1725-1778.

BALDWIN, JOHN R. y RYAN MACDONALD

2012 “Natural Resources, the Terms of Trade, and Real Income Growth in Canada: 1870 to 2010”, *Economic Analysis Research Paper Series* no. 79, en <<https://ssrn.com/abstract=2056429>>, doi <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2056429>

BALE, CATHERINE, LIZ VARGAS y THIMOTY J. FOXON

2015 “Energy and Complexity: New Ways Forward”, *Applied Energy*, vol. 138, no. 1, pp. 150-159.

BIALOS, JEFFRY P.

1988 “Oil Imports and National Security: The Legal and Policy Framework for Ensuring United States Access to Strategic Resources Oil Imports and National Security”, en <<https://scholarship.law.upenn.edu/jil/vol11/iss2/2/>>.

BRITISH PETROLEUM (BP)

2019 “Statistical Review of World Energy”, en <<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>>.

BROMLEY, SIMON

2006 “Blood for Oil?”, *New Political Economy*, vol. 11, no. 3, pp. 419-434.

CHERP, ALEH y JESSICA JEWELL

2014 “The Concept of Energy Security: Beyond the Four As”, *Energy Policy*, no. 75, pp. 415-421.

2011 “The Three Perspectives on Energy Security: Intellectual History, Disciplinary Roots and the Potential for Integration”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 75, no. 3, pp. 202-212.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA)

- 2020 “Energy & Financial Markets. What Drives Crude Oil Prices?”, en <<https://www.eia.gov/finance/markets/crudeoil/>>.
- 2019a *Energy International Outlook*, octubre.
- 2019b *Annual Energy Review (1949-2018)*, junio.
- 2018a *Short Term Energy Outlook*, en <<https://www.eia.gov/outlooks/steo/>>.
- 2018b *Direct Federal Financial Interventions and Subsidies in Energy in Fiscal Year 2016*, en <<https://www.eia.gov/analysis/requests/subsidy/pdf/subsidy.pdf>>.
- 2007 *Agreement on an International Energy Program*, en <<http://www.iea.org/dbtw-wpd/Textbase/about/IEP.PDF>>.

ERMOLAEV, SERGEI

- 2017 “The Formation and Evolution of the Soviet Union’s Oil and Gas Dependence”, Carnegie Foundation, Working paper, en <<https://carnegieendowment.org/2017/03/29/formation-and-evolution-of-soviet-union-s-oil-and-gas-dependence-pub-68443>>, consultada el 20 de septiembre de 2020.

EUROPEAN COMMISSION

- 2000 “Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply”, Green Paper, Bruselas, en <http://www.inega.gal/descargas/lexislacion/142-d-Libro_Verde_ue.pdf>.

GARCÍA GALLEGOS, BERTHA

- 2008 “Nuevas tendencias en la seguridad energética mundial y sus impactos en América Latina”, en Guillaume Fontaine y Alicia Puyana, eds., *La guerra del fuego. Políticas petroleras y crisis energética en América Latina*, Quito, Flacso, Colección 50 años, pp. 75-94.

GASSER, PATRICK

- 2020 “A Review on Energy Security Indices to Compare Country Performances”, *Energy Policy*, vol. 139, en <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111339>>.

GLOBAL ENERGY INSTITUTE

- 2019 *2019 US Energy Security Risk Index*.
- 2019a *2020 International Energy Security Risk Index*.

GOVERNMENT OF CANADA

2020 “Crude Oil Facts”, en <<https://www.nrcan.gc.ca/science-data/data-analysis/energy-data-analysis/energy-facts/crude-oil-facts/20064>>.

GRAAF, THIS VAN DE

2012 “Obsolete or Resurgent? The International Energy Agency in a Changing Global Landscape”, *Energy Policy*, vol. 48, no. 3, pp. 233-241.

GRIGOLI, FRANCESCO, A. HERMAN y A. SWISTONM

2017 “A Crude Shock: Explaining the Impact of the 2014-16 Oil Price Decline Across Exporters”, International Monetary Fund, Working Paper no. 17/160.

HARTSHORN, J. E.

1993 *Oil Trade: Politics and Prospects*, Londres, Cambridge University Press.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA)

2020 “IEA Marks Historic Day in Global Energy Governance with First Member Country in Latin America, 18 February 2018”, en <<https://www.iea.org/news/iea-marks-historic-day-in-global-energy-governance-with-first-member-country-in-latin-america>>, consultada el 20 de septiembre de 2020.

2019 “Energy Security”, en <<https://www.iea.org/topics/energysecurity/>>, consultada el 7 de mayo de 2019.

2011 “The IEA Model of Short-term Energy Security (MOSES). Primary Energy Sources and Secondary Fuels”, IEA.

JANSEN, JAAP y CHRISTOPHER SEEBREGTS

2010 “Long-term Energy Services Security: What Is It and How Can It Be Measured and Valued?”, *Energy Policy*, vol. 38, no. 4, pp. 1654-1664.

KRANE, JIM y KENNETH B. MEDLOCK

2018 “Geopolitical Dimensions of US Oil Security”, *Energy Policy*, vol. 114, marzo, pp. 558-565.

KRUYT, BERT, D.P. VAN VUUREN, H.J. DE VRIES y H. GROENENBERG

2009 “Indicators for Energy Security”, *Energy Policy*, vol. 37, no. 6, pp. 2166-2181.

LE COQ, CLOE y E. PALTSEVA

2009 “Measuring the Security of External Energy Supply in the European Union”, *Energy Policy*, vol. 37, no. 11, pp. 4474-4481.

LEFÈVRE, NICOLAS

2010 “Measuring the Energy Security Implications of Fossil Fuel Resource Concentration”, *Energy Policy*, vol. 38, no. 4, pp. 1635-1644.

LUFT, GAL y A. KORIN, eds.

2009 *Energy Security Challenges for the 21st Century: A Reference Handbook*, Praeger Security International Series, Westport, Conn., pp. 1-17.

MÄNSSON, ANDRE, J. BENGT y N. LARS

2014 “Assessing Energy Security: An Overview of Commonly Used Methodologies”, *Energy*, vol. 73, no. 14, pp. 1-14.

ORGANIZACIÓN EUROPEA PARA LA COOPERACIÓN ECONÓMICA (OECE)

1974 “Decision of the Council. Establishing an International Energy Agency of the Organization (adopted by the Council at its 373rd Meeting on 15th November, 1974)”, en <<https://www.iea.org/about/history/>>.

ORGANIZACIÓN DE PAÍSES EXPORTADORES DE PETRÓLEO (OPEP)

2019 *World Oil Outlook, 2019*.

OSWALD, ÚRSULA

2016 “Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México”, *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, vol. 62, no. 230, pp. 155-195.

PAINTER, DAVID S.

2014 “Oil and Geopolitics: The Oil Crises of the 1970s and the Cold War”, *Historical Social Research*, vol. 39, no. 4, pp. 186-208.

PORTER, MICHAEL E.

2001 “The Five Competitive Forces that Shape Strategy”, *Harvard Business Review*, vol. 86, no. 1, pp. 78-93.

PRIEST, T.

- 2012 “The Dilemmas of Oil Empire”, *The Journal of American History*, vol. 99, no. 1, pp. 236-251.

PUYANA, ALICIA

- 2020 “Del Tratado de Libre Comercio de América del Norte al Acuerdo México-EU-Canadá. ¿Nuevo capítulo de la integración México-EU?”, *El Trimestre Económico*, vol. LXXXVII, no. 347, julio-septiembre, pp. 635-668.
- 2015 *La economía petrolera en un mercado politizado y global*, México, Flacso.

PUYANA, ALICIA, ISABEL RODRÍGUEZ y LILIA GARCÍA

- 2019 “Factores relevantes para explicar la inestabilidad del mercado petrolero” (en proceso de edición).

ROBB, THOMAS

- 2013 *A Strained Partnership? US–UK Relations in the Era of détente, 1969–77*, Manchester, R.U., Manchester University Press.

RODRÍGUEZ PADILLA, VÍCTOR

- 2018 *Seguridad energética: análisis y evaluación del caso de México*, México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).

RUIZ CARO, ARIELA

- 2007 *La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto mundial*, Santiago de Chile, Cepal.

SAMPSON, ANTHONY

- 1981 *The Seven Sisters. The Great Oil Companies and the World They Shaped*, Londres, Coronet Books.

SCHUSCHNY, A. y H. SOTO

- 2009 *Guía metodológica: Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*, Buenos Aires, Cepal.

SCOTT, RICHARD

- 1994a IEA. *The First 20 Years of History*, vol. I, París, IEA.
- 1994b IEA. *The First 20 Years of History*, vol. II, París, IEA.
- 1994c IEA. *The First 20 Years of History*, vol. IV, París, IEA.

SECRETARÍA DE ENERGÍA (SENER)

- 2018 “México se une oficialmente a la Agencia Internacional de Energía (AIE) como el 30° país miembro”, Gobierno de México, Sener, en <<https://www.gob.mx/sener/prensa/mexico-se-une-oficialmente-a-la-agencia-internacional-de-energia-aie-como-el-30-pais-miembro>>.

SIMS, THIMOTY

- 2018 “America’s Harmful Dependence on Oil”, *Truman National Security Project*, en <<https://medium.com/truman-doctrine-blog/americas-harmful-dependence-on-oil-30d91bc10163>>, consultada el 21 de septiembre de 2020.

SOVACOOOL, BENJAMIN K.

- 2013 “An International Assessment of Energy Security Performance”, *Ecological Economics*, vol. 88, no. 1, pp. 148-158.

SOVACOOOL, BENJAMIN K. e ISHANI MUKHERJEE

- 2011 “Conceptualizing and Measuring Energy Security: A Synthesized Approach”, *Energy*, vol. 36, no. 8, pp. 5343-5355.

STERN, JONATHAN y ADI IMSIROVIC

- 2020 “A Comparative History of Oil and Gas Markets and Prices: Is 2020 Just an Extreme Cyclical Event or an Acceleration of the Energy Transition?”, Research Paper, Oxford Institute of Energy Studies.

STERN, ROGER

- 2013 “Oil Scarcity Ideology in U.S. National Security Policy, 1909-1980”, Working Paper 105, Stanford, Calif., Stanford University.

STOFF, MICHAEL

- 1981 “The Anglo-American Oil Agreement and the Wartime Search for Foreign Oil Policy”, *The Business History Review*, vol. 55, no. 1, pp. 59-74.

THE CONFERENCE BOARD

- 2019 Total Economic Database, en <<https://www.conference-board.org/data/economydatabase/index.cfm?id=30565>>.

TÜRK, HENNING

- 2014 “The Oil Crisis of 1973 as a Challenge to Multilateral Energy Cooperation among Western Industrialized Countries”, *Historical Social Research*, vol. 39, no. 4, pp. 209-230.

VALLEJO, MARÍA C.

- 2013 “Seguridad energética y diversificación en América Latina: el caso de la hidroenergía”, *Retos: Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, vol. 3, no. 6, pp. 152-169.

WINZER, CHRISTIAN

- 2012 “Conceptualizing Energy Security”, *Energy Policy*, vol. 46, julio, pp. 36-48.

WORLD ENERGY COUNCIL (WEC)

- 2018 *World Energy Trilemma Index 2018*, Londres, WEC/Oliver Wyman.
2007 “Energy and Climate Change World”, Londres, WEC.

YERGIN, DANIEL

- 2006 “Ensuring Energy Security”, *Foreign Affairs*, vol. 85, no. 2, marzo-abril, pp. 69-82.
1991 *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power*, Nueva York, Free Press.