

Desarrollo de I+D para alcanzar las metas de transición establecidas en la Estrategia

Por Gloria Lucía Valencia Mejía¹



Introducción

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) han contribuido al desarrollo de las sociedades y economías alrededor del mundo, pues históricamente han demostrado ser un “factor clave para acelerar el crecimiento económico, la competitividad internacional, la sustentabilidad ambiental y las mejoras en el bienestar de una nación” (FCCyT, 2018: 1).

Por ello, fomentar la CTI en México es fundamental, pues de esta manera se contribuye al desarrollo, crecimiento económico y bienestar social con una base sólida (OCDE, 2015: 3) que permita hacer frente a los desafíos globales y mejorar su posición a nivel internacional.

Para encaminar al país en la consecución de este objetivo es necesario focalizar los recursos y para ello, se ha destacado la inversión en investigación y desarrollo experimental (I+D), pues a diferencia de las demás actividades científicas y tecnológicas, “su propósito es la creación de conocimiento aunado a sus posibles aplicaciones en la generación de productos y procesos” (FCCyT, 2018: 3).

De acuerdo con el Manual de Frascati (OCDE, 2015: 117), el indicador que mide la inversión en I+D es el GIDE (Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental, GERD por sus siglas en inglés); mientras que el indicador que dimensiona los esfuerzos de un país en I+D, es el GIDE/PIB (Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental/ Producto Interno Bruto), el cual se ha buscado incrementar para alcanzar el 1%; sin embargo, desde el año 2004, que se plasmó dicho porcentaje en la Ley de Ciencia y Tecnología (DOF, 2004: 7), no se ha conseguido.

Como se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 1), a nivel mundial el indicador GIDE/PIB presenta distintos niveles, destacando Estados Unidos, Alemania, China, Corea, Francia, Israel y Japón con los más altos; mientras que en el caso de México se distinguen porcentajes que fluctúan entre 0.43 y 0.53, lejos de la meta establecida en 2004 y es de los más bajos de la tabla.

Con el objetivo de superar dichos porcentajes, incrementar los ingresos y tasas de empleo en México, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha identificado, en estudios donde realiza una evaluación integral de las economías, que el fortalecimiento de las políticas en materia de innovación son un punto clave (OCDE, 2015b).

Para que el impacto de dichas políticas sea más efectivo, éstas deben concentrarse en sectores estrechamente vinculados con la I+D como el sector energético, en donde se ha aportado evidencia clara de su desarrollo tecnológico e innovación constantes, su alto valor agregado y la convergencia de

¹ Licenciada en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional Autónoma de México (FCPyS-UNAM); con Especialidad y Maestría en Política y Gestión Energética y Medioambiental por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO-México).

diversos actores del gobierno, la academia y del sector privado que pueden aportar recursos para su desarrollo.

Tabla 1: Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental como porcentaje del PIB por país.

País	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Alemania	2.73	2.71	2.8	2.87	2.82	2.87	2.91	2.92	3.02
Argentina	0.52	0.52	0.54	0.64	0.62	0.59	0.62	0.53	0.54
Brasil	1.12	1.16	1.14	1.27	1.2	1.27	1.34	1.3	-
Canadá	1.92	1.84	1.8	1.78	1.71	1.72	1.7	1.7	1.59
Chile	0.35	0.33	0.35	0.36	0.39	0.37	0.38	0.37	0.36
China	1.68	1.73	1.79	1.91	1.99	2.02	2.06	2.11	2.13
Corea	3.29	3.47	3.74	4.03	4.15	4.29	4.22	4.23	4.55
España	1.35	1.35	1.33	1.29	1.27	1.24	1.22	1.19	1.20 p
EUA	2.82	2.74	2.76	2.68	2.71	2.72 d	2.72	2.76	2.79
Francia	2.21	2.18	2.19	2.23	2.24	2.28 b	2.27	2.25 p	2.19
Israel	4.12	3.93	4.01	4.16 d	4.07 d	4.18 d	4.26 d	4.39 d	4.54
Japón	3.36	3.25	3.38	3.21	3.31 b	3.40	3.28	3.14	3.20
México	0.43	0.53	0.51	0.49	0.5	0.53	0.52	0.49	0.45
Perú	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Reino Unido	1.74	1.69	1.69	1.59 e	1.64	1.66 e	1.67	1.68 e	1.66 p
Trinidad y Tobago	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	-
Uruguay	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	-
Venezuela	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	-

Fuente: Elaboración propia con datos del Data Bank, World Development Indicators (Banco Mundial) y Main Science and Technology Indicators, (OCDE).

e: Cifra estimada

p: Cifra preliminar

En este sentido, se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 2), que los países que en la Tabla 1 presentaron un alto porcentaje de inversión en I+D, también destinan un monto considerable de dicha inversión al sector energético.

Tabla 2: Presupuesto público en Investigación, Desarrollo y Despliegue (RD&D)
(Millones de dólares de Estados Unidos con paridad de poder de compra 2018)

País	2013	2014	2015	2016	2017	2018 E
Francia	\$1,716.00	\$1,645.00	\$1,601.00	\$1,476.00	\$1,480.00	\$1,526.00
Alemania	\$1,169.00	\$1,164.00	\$1,203.00	\$1,203.00	\$1,371.00	\$1,403.00
Japón	\$3,101.00	\$3,533.00	\$2,965.00	\$2,781.00	\$2,657.00	\$3,187.00
México	\$450.00	\$365.00	\$217.00	\$333.00	\$348.00	\$408.00
Estados Unidos	\$6,435.00	\$6,619.00	\$6,383.00	\$6,604.00	\$6,492.00	\$7,147.00
China	\$859.85	\$986.86	\$1,132.85	\$1,268.61	\$1,417.52	\$1,583.94

Fuente: Elaboración propia con datos de Energy Technology RD&D Budget Database, International Energy Agency (IEA, 2020) y Energy Foundation China (Gao Changlin, 2020).

E: Cifra estimada

En el caso de México, se puede destacar que se comenzó a aprovechar dicha área de oportunidad a partir de su Reforma Energética, la cual fue resultado del reconocimiento de las debilidades que presentó el sector y la previsión de un deterioro prolongado derivado de la dependencia histórica de los hidrocarburos desde hace más de 80 años, la poca inversión y falta de desarrollo tecnológico e innovación, aunado a la necesidad de atender los compromisos para conservar el medio ambiente adquiridos de los foros internacionales (IEA, 2016).

Dicho reconocimiento, derivó en el establecimiento de acciones y compromisos plasmados primero en el Pacto por México, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 y el Programa Sectorial de Energía 2013-2018 (SENER, 2013). Posteriormente, quedaron consolidados en la Reforma Constitucional en Materia de Energía o Reforma Energética, promulgada el 20 de diciembre de 2013 (CPCU, 2013); la cual reestructuró las industrias del petróleo, gas y electricidad, tras lo que se incorporaron objetivos de responsabilidad social, protección del medio ambiente, al tiempo que se facultó la participación de la iniciativa privada, entre otras modificaciones.

Para instrumentar la Reforma en lo que atañe a la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono, en abril de 2014, se publicó el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) (SENER, 2014a) y el 19 de diciembre del mismo año, la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios (SENER, 2014b).

Un año después, el 24 de diciembre de 2015 se publicó el decreto que expide la Ley para la Transición Energética (LTE) (SENER, 2015) y con base en lo que disponen los artículos 21 y 27 de esta Ley se elaboró el Programa Especial de la Transición Energética (PETE) 2017-2018 (SENER, 2017), el cual marcó la ruta para alcanzar los objetivos de la LTE.

La Reforma contó con diversos instrumentos jurídicos marco; sin embargo, en el presente texto se abordarán las oportunidades que se advierten para la I+D, particularmente en la nueva Estrategia de

Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (Estrategia), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero del 2020 (DOF, 2020).

Para ello, a continuación, se expondrá el contenido de la Estrategia respecto a la I+D; posteriormente, se abordarán las estimaciones que se prevén en materia de energías limpias y el papel que podría fungir la I+D para alcanzar las metas de transición y finalmente se emitirán las conclusiones y algunas recomendaciones.

La I+D en la Estrategia

La Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (Estrategia) forma parte del marco legal de la transición energética y es “el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos, en materia de obligaciones de energías limpias y aprovechamiento sustentable de la energía.” (DOF, 2020)

Dicho documento contiene estimaciones para alcanzar las metas de transición energética y enuncia una serie de acciones para ello; no obstante, se percibe un área de oportunidad en la que la I+D podría contribuir.

En este sentido, resulta útil identificar en qué partes del instrumento es considerada explícita e implícitamente la I+D. La primera mención se observa en la descripción de lo que debe contener la Estrategia (Numeral 1.2), donde se señalan dos componentes: uno de planeación de largo plazo para un periodo de 30 años y otro de planeación de mediano plazo para un periodo de 15 años.

En el primero se demanda la elaboración de “una prospectiva con un conjunto de análisis y estudios sobre las condiciones técnicas, científicas, tecnológicas, económicas, financieras, fiscales, ambientales y sociales futuras de la infraestructura de explotación, producción, transformación, transmisión, distribución y uso final de la energía.” (DOF, 2020).

Por su parte, en el segundo se requiere un diagnóstico que, entre otros elementos, exponga “la evolución tecnológica en materia de generación eléctrica y reducción de costos, así como otros elementos de tecnología que puedan aportar un valor añadido al Sistema Eléctrico Nacional.” (DOF, 2020).

Como se puede percibir, en ambos componentes se le da importancia al desarrollo tecnológico, pues se prevé considerarlo en el diagnóstico y en los estudios que constituirán la prospectiva; sin embargo, no se advierten elementos que lo promuevan aunado a la investigación y la innovación como un mecanismo presente en todo momento como parte del motor de la transición.

La siguiente mención de I+D aparece en el numeral 3.3, donde se señalan diversos mecanismos para impulsar la entrada al mercado de una gran variedad de tecnologías de energías limpias y de ahorro y uso eficiente de la energía con base en las mejores prácticas internacionales de instrumentos de política pública, al respecto se enuncia lo siguiente:

“Las acciones de investigación y desarrollo son relevantes en el avance de las tecnologías asociadas al aprovechamiento de energías renovables y de la eficiencia energética y están ligadas a la capacidad

soberana de desarrollo de las naciones. La investigación que ha sido patrocinada por los gobiernos nacionales en temas como materiales, equipos, sistemas simples y complejos, ha sido clave para que hoy día tengamos en el mercado tecnologías que ya son de uso generalizado. Ejemplos de las aplicaciones de los trabajos de institutos y centros de investigación con apoyo gubernamental destacan en el campo de la producción y transformación de energía, su transporte y distribución y en su uso final. Igualmente, la investigación en procesos económicos y sociales y en todo tipo de contextos políticos ha permitido diseñar, implantar, operar y evaluar políticas públicas exitosas en la transición energética.” (DOF, 2020).

Lo anterior se extrae de los ejemplos expuestos en el numeral 3.1, donde se refieren los planes nacionales de gran alcance implementados por otros países que sirven de modelo para México y su llamada Transición Energética Soberana (TES). En éste se mencionan, entre otras, la experiencia la Energiewende de Alemania donde uno de sus objetivos principales es estimular la innovación tecnológica para una economía verde y la experiencia de China donde la I+D enfocada en 10 sectores estratégicos, entre ellos el energético, es considerada un “elemento crítico para el crecimiento sostenido y la competitividad en las próximas décadas” (DOF, 2020).

Como se puede observar, las mejores prácticas internacionales reiteran la importancia de la I+D y dicho mecanismo se encuentra presente en su planeación a largo plazo como elemento clave para generar conocimiento e innovaciones propias en pro del desarrollo de sus sectores estratégicos.

Ello es crucial si se aspira a construir un escenario como el TES, que el documento plantea como el escenario ideal (Numeral 5.4), pues se señala que éste, a diferencia del escenario base que mantiene las condiciones inerciales actuales, “considera la intervención de medidas y políticas públicas de eficiencia energética adicionales que impulsarán y acelerarán el aprovechamiento óptimo de la energía en los sectores de uso final mediante la penetración de mejores tecnologías con los mejores desempeños energéticos” (DOF, 2020).

Respecto a la I+D en dicho escenario, en el Numeral 5.9 se indica que la TES “se basa en el impulso al uso de tecnologías innovadoras y eficientes y la modificación de la forma en que se consume la energía en los sectores de transporte, industria, residencial, comercial-servicios y agricultura” (DOF, 2020).

Sin embargo, en los apartados que detallan la estrategia puntual de la TES por sector (Números 5.12, 5.14 y 5.15) ya no se menciona la I+D, salvo en el sector transporte (Numeral 5.13) donde se refieren a la “capacidad creciente de innovación; competencia entre los desarrolladores de la tecnología; altas inversiones en investigación y desarrollo; demanda y capacidad del mercado para absorber estas tecnologías; y regulaciones adecuadas” (DOF, 2020) como los factores más importantes para que se desarrollen las tecnologías clave en dicho sector.

Ello advierte una desvinculación entre los primeros numerales del documento, donde se reconoce la importancia de la I+D como parte nodal de la Estrategia en seguimiento a las buenas prácticas internacionales; la segunda parte, en la que se menciona, ya no con el mismo énfasis, como elemento secundario de la TES; y la tercera sección, donde solo se alude en el numeral del sector transporte.

Más adelante, la Estrategia presenta la sección que puntualiza sus líneas de acción (Numeral 6.1), donde se retoma la importancia de la I+D y se le sitúa como la primera categoría de acciones que se llevarán a cabo con el objetivo de “movilizar todos los recursos disponibles para acelerar la investigación, desarrollo, demostración e implementación de nuevas tecnologías como parte fundamental para una política de estado soberana para la transición energética” (DOF, 2020).

No obstante, en las tablas que detallan las acciones para los sectores (transporte, industria, “edificaciones”, “servicios públicos municipales” y agropecuario), no se percibe una planeación integral por sector e incluso se evidencia una falta de homologación de criterios para la presentación de las acciones y tecnologías de cada uno (algunos poseen mayor detalle que otros y distintos elementos).

Por ejemplo, para el sector transporte se definen tres líneas generales de acción y sobre cada línea se presenta una tabla con acciones en cuatro o cinco categorías, además de una tabla que enumera las principales tecnologías eficientes y un apartado que destaca una tecnología clave del sector.

En el sector industrial, ya no se definen las líneas generales, se reduce a una sola tabla de acciones en cinco categorías, la tabla dedicada a las principales tecnologías y el apartado de la tecnología clave parcamente explicado, en comparación con el de transporte.

Posteriormente, se presenta el “sector” edificaciones, que cuenta con una estructura similar al del sector industrial, pero con el recuadro de tecnología clave más detallado. Más adelante, el “sector” de servicios públicos municipales ya no muestra la tabla de las principales tecnologías eficientes. Y finalmente, el sector agropecuario, que solo detalla la tabla de acciones en cinco categorías sin que se mencionen ni las principales tecnologías eficientes, ni la tecnología clave del sector.

A partir del Numeral 6.1.2, correspondiente a las acciones en materia de energías limpias, continúan las imprecisiones, pues se cataloga como “sectores” a: la bioenergía, la energía eólica, la energía solar, la geotermia, la hidroenergía y ciencias del océano, la captura y almacenamiento de carbono y al desarrollo e impacto social; además se encontró que, al profundizar en los numerales de dichos “sectores”, aparece uno que no es considerado en el Numeral introductorio (el 6.1.2), correspondiente al desarrollo de infraestructura integradora.

Lo anterior revela que el apartado de “Políticas y Líneas de Acción hacia la Transición Energética” adolece de rigor en lo relativo a la justificación de las acciones y tecnologías seleccionadas; así como en la homologación de criterios para la presentación de la información y el uso de conceptos.

Finalmente, lo que corresponde a la I+D dentro de las líneas de acción por “sector”, nuevamente presenta poca homogeneidad (pues injustificadamente se observan diversos grados de especificidad) y reiteradamente se alude al fortalecimiento de las capacidades sin mostrar una comprensión del tema, lo cual limita la eficacia y eficiencia de las acciones que éste, como el instrumento rector de la política nacional, debería incrementar.

Estimaciones de la Estrategia en materia de energías limpias: oportunidades para que la I+D contribuya a alcanzar las metas de transición

La Estrategia tiene como uno de sus objetivos principales establecer las metas y la hoja de ruta para la implementación de dichas metas en la materia que le ocupa; por ello indica las metas para la generación de energías limpias (Numeral 5.17) y, como se muestra en la Tabla 3, se perciben más ambiciosas con respecto a las establecidas en la legislación previa.

TABLA 3. Metas de Generación de Energías Limpias (LTE)
(Porcentaje de la generación eléctrica total)

LTE		
2018	2021	2024
25%	30%	35%
Estrategia 2014		
2024	2030	2050
35%	37.7%	50%
Estrategia 2020		
2024	2033	2050
35.1%	39.9%	50%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Ley para la Transición Energética (LTE) (SENER, 2015), la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios 2014 (SENER, 2014b) y 2020 (DOF, 2020).

Dado que la presente Administración ha dejado claro que las prioridades del sector se concentrarán en la preeminencia de los hidrocarburos (Presidencia, 2019); la Estrategia no cuenta con el respaldo necesario para alcanzar sus ambiciosas metas solo a través de las medidas de ahorro de energía que refiere en sus líneas de acción.

En este escenario, donde la transición energética no es tema prioritario, se requieren acciones que permitan maximizar la eficacia y eficiencia; por ello sería útil echar mano de mecanismos que permitan avanzar en este contexto adverso.

En este sentido, la I+D representa un área de oportunidad, pues si se considera como elemento central de la planeación, se integran estudios que comprendan los esfuerzos previos (como los Centros Mexicanos de Innovación en Energía/CEMIES, los mapas de ruta tecnológica de las energías renovables que ya contemplan una cartera de necesidades de innovación y desarrollo tecnológico, etc.) y se vinculan con los nuevos programas (PRONACES de transición energética y de ciudades sustentables) a través de una efectiva coordinación interinstitucional, se avanzaría en dos sentidos:

1. La reducción de la pulverización de recursos ocasionada por el financiamiento de proyectos similares por distintas instituciones, lo cual representaría un mayor aprovechamiento de los recursos existentes y
2. La inversión en la generación de conocimiento y tecnologías propias que abonaría a la independencia que reiteradamente alude esta Administración.

Se ha anunciado que en la elaboración del Programa Especial de Transición Energética 2019-2024, derivado de la Estrategia, se coordinan distintas instituciones, entre ellas el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (SENER, 2020), lo cual delinea una perspectiva positiva, pues en este documento se podría subsanar la ausencia de la I+D en la Estrategia.

Conclusiones y recomendaciones

La matriz energética de México se encontraba en un proceso de profunda transformación a partir de la Reforma Energética, en este contexto, la transición representaba un campo fértil para implementar mejoras a partir de la inversión en I+D. No obstante, como se observó en la Estrategia publicada en 2020, a pesar de que se reconoce la importancia de la I+D, no se elaboró un plan estructurado e integral que contemplara acciones puntuales para aprovecharla.

Por lo anterior, es recomendable que los procesos de planeación y diseño del Programa Especial de Transición Energética 2019-2024, estén acompañados por expertos que conozcan las particularidades de los programas con ambos componentes (I+D y energías limpias), además de generar una batería de indicadores que permitan medir adecuadamente la implementación de acciones de I+D en este campo (como el GIDE energético general, GIDE energético por tipo de fuente de energía y por sector de demanda; así como indicadores de impacto), pues en el diagnóstico de la Estrategia no se presentan.

También es recomendable retomar efectivamente las experiencias internacionales que otorgan un papel central a la I+D y que dicho elemento permeé en el resto de las acciones para evitar las complicaciones que presentan este tipo de proyectos pues integran diversos elementos técnico-sociales, cuentan con un “elevado costo de inversión y mantenimiento, complejidad en la construcción y retornos económicos no siempre altos” (CEPAL, 2012: 29).

Asimismo, sería útil para la toma de decisiones, la elaboración de un comparativo con base en experiencias internacionales que presente los costos de invertir en I+D en la generación de electricidad a partir de energías limpias para su uso en los sectores de mayor demanda y consumo final.

Fuentes de consulta:

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), (2012). *Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. 2012. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3978/S1200218_es.pdf.

Comisión Permanente del Congreso de la Unión (CPCU), (2013). *Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía*. México, Diario Oficial de la Federación, 20 de diciembre de 2013.

Diario Oficial de la Federación (DOF), (2004). *Ley de Ciencia y Tecnología*. México, Diario Oficial de la Federación, 01 de septiembre de 2004.

_____ (2020). *Acuerdo por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética*. Secretaria de Energía, Estados Unidos Mexicanos; DOF, 07 de febrero 2020, Disponible en: <http://sidof.segob.gob.mx/notas/5585823>.

Gao, C. *Et.al.* (2020). *China National Energy Strategy and Policy 2020, subtitle 10: Policy Research on Energy Research & Development*, Energy Foundation China (EFC), Disponible en: http://csep.efchina.org/report/2007122104454698.9270912935563.pdf/10_Policy_Research_on_Energy_R&D.pdf

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2018). *Inversión para ciencia, tecnología e innovación en México*. Oficina de Información científica y tecnológica para el Congreso de la Unión, Nota INCyTU, número 11, México, febrero 2018. Disponible en: <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/incytu/11.pdf>.

International Energy Agency (IEA) (2020). *Energy Technology RD&D Budget Database*. Disponible en: <https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/energy-technology-rdd>

Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD), 2017. *Main Science and Technology Indicators full database*. Publishing Paris, OECD, 2017. Disponible en http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB.

_____ (2015). *Manual de Frascati*. OCDE. 2015. Disponible en: [file:///C:/Users/elgom/Downloads/manual de frascati web.pdf](file:///C:/Users/elgom/Downloads/manual%20de%20frascati%20web.pdf).

_____ (2015b), *Economic Policy Reforms 2015: Going for Growth*. Publishing Paris, OECD, 2015.

Presidencia de la República (Presidencia), 2019. *Versión estenográfica de la Conferencia de prensa del presidente Andrés Manuel López Obrador del 18 de marzo de 2019*. Disponible en:

<https://www.gob.mx/presidencia/prensa/conferencia-de-prensa-del-presidente-andres-manuel-lopez-obrador-del-18-de-marzo-de-2019?idiom=es>

Secretaría de Energía (SENER), (2013). *Quiénes somos, Comité Intersectorial para la Innovación*. Disponible en: http://innovacion.economia.gob.mx/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=256.

_____ (2014a). *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018*. México, Diario Oficial de la Federación, 28 de abril de 2014.

_____ (2014b). *Acuerdo por el que se expide la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, como parte integrante del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018*. México, Diario Oficial de la Federación, 19 de diciembre de 2014.

_____ (2015). *Ley de Transición Energética*. México, Diario Oficial de la Federación, 24 de diciembre de 2015.

_____ (2017). *Programa Especial de la Transición Energética*. México, Diario Oficial de la Federación, 31 de mayo de 2017.

_____ (2020). *Las instituciones del sector energético preparan el Programa Especial de Transición Energética 2019-2024*. Publicado el 11 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/las-instituciones-del-sector-energetico-preparan-el-programa-especial-de-transicion-energetica-2019-2024>.

The World Bank (WB), (2017). *World Development Indicators*. The World Bank Group, 2017. Disponible en: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.

International Energy Agency (IEA), (2016). *World Energy Outlook. Mexico Energy Outlook (Special Report)*. Francia, International Energy Agency, 2016.