

CRECIMIENTO ECONÓMICO EN UN CONTEXTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE A PARTIR DEL FOMENTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN ARGENTINA

Economic growth in a context of sustainable development through the promotion of renewable energy generation in Argentina

DOI: <http://doi.org/10.33255/25914669/7276>

ARK-CAYCIT: <https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s25914669/gzby3a73>

Lorena Marcela Almada

<https://orcid.org/0000-0001-6416-909X>

Facultad de Ciencias Económicas y Estadística

Universidad Nacional de Rosario

lalmada@fcecon.unr.edu.ar

Rosario, Santa Fe
Argentina

Recibido: 22/03/2026

Aprobado: 14/06/2026

Publicado: 06/09/2026

Resumen

Partiendo de las teorías del crecimiento económico limitadas por los recursos naturales hacia la evolución del pensamiento económico orientada a las posibilidades de sustitución de energías no renovables (petróleo y otras) por fuentes renovables (energía eólica y otras) y el espacio para la inversión en tecnologías que mejoren la eficiencia energética, se analiza el impulso que en las últimas décadas las energías renovables han adquirido a nivel mundial con un significativo impacto sobre el desarrollo sustentable de las naciones. En función de estas apreciaciones, se analiza el marco regulatorio de energías renovables vigente en Argentina, prestando especial atención a las condiciones del entorno al momento del diseño de las políticas, demostrando que los objetivos de incrementar la participación de las Energías Renovables (ER) en la matriz energética eléctrica en nuestro país a partir de la promulgación de la ley 27191 pueden ser cumplidos gracias a un marco regulatorio propicio que brinde estabilidad al sector.

Palabras clave: Crecimiento económico sustentable – Incentivos fiscales – Energías renovables

Abstract

Starting from theories of economic growth limited by natural resources, this paper analyzes the evolution of economic thinking toward the possibilities of replacing non-renewable energies (oil and others) with renewable sources (wind energy and others), and the space for investment

in technologies that improve energy efficiency. It examines the momentum that renewable energies have gained globally in recent decades, with a significant impact on the sustainable development of nations. Based on these observations, the paper analyzes the current regulatory framework for renewable energies in Argentina, paying particular attention to the environmental conditions at the time of policy design. It demonstrates that the objectives of increasing the share of Renewable Energies (RE) in the country's electricity mix, established by Law 27191, can be achieved thanks to a favorable regulatory framework that provides stability to the sector.

Keywords: Sustainable economic growth - Tax incentives - Renewable energy

1. Introducción

La preocupación por la posibilidad de "sostener" el crecimiento económico sin enfrentar límites o restricciones insuperables dadas por la naturaleza se remonta a los mismos orígenes de la ciencia económica. Pese a ello, podría decirse que esta temática se mantuvo lejos del centro de atención de la profesión hasta la década de los años 1970.

La proliferación de desastres ambientales acontecida en los últimos tiempos ha puesto de relieve la inminente necesidad de adopción de medidas efectivas tendientes al cuidado y preservación de los recursos naturales, a fin de garantizar su existencia y disfrute por las generaciones futuras. Así, la conservación y protección del medio ambiente se ha convertido en una de las cuestiones que más preocupan a la sociedad en la actualidad.

Las diferentes aristas de la problemática ambiental han impactado en las distintas ramas del saber, y se ha generado en el campo académico un debate permanente, referido a la necesidad de compatibilizar un mayor desarrollo con los objetivos de prevención y cuidado del medio ambiente. Así, junto con las primeras crisis del petróleo, surge un área completamente nueva del análisis económico, la cual se ocupa de abordar las relaciones ambiente-recursos naturales-economía ya sea como parte de las áreas de Economía Ambiental o de la Economía y Administración de los Recursos Naturales, o bien como una extensión de los análisis del Crecimiento Económico.

Como mencionáramos, a partir de los años setenta, la población mundial, especialmente la de los países más avanzados, comienza a tomar conciencia de los graves e irreparables daños que el desarrollo económico venía ocasionando al denominado "medio ambiente". Esta "conciencia ecológica" surge a partir del deterioro que sufre la naturaleza como consecuencia del desarrollo industrial: los recursos naturales no son ilimitados y es necesario preservarlos, aunque esto encarezca los procesos productivos y modere el crecimiento.

Como correlato, deviene imprescindible la intervención estatal, tendiente a reglamentar e implementar medidas de protección del medio ambiente, a fin de garantizar su existencia y disfrute por las generaciones futuras.

De esta manera, durante este período, se aprecia la promulgación de normas de regulación ambiental, unido al surgimiento de los grupos ecologistas modernos y de las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) más importantes.

Ya en 1971 la Comunidad Económica Europea emitió su primera comunicación sobre política ambiental y varios especialistas, con posterioridad al foro mundial representado por la Conferencia de Estocolmo (1972), establecieron las pautas pioneras de la problemática ambiental y comenzaron a delinear como estrategia las alternativas tributarias que ayudaban a su solución y que culminaron con la primera adopción de postura por parte de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico: "El que contamina paga" (adoptado por el Consejo el 26/5/1972, y ampliado en los programas de acción de las Comunidades Económicas Europeas, del 10/4/1973) .

También en esos años comienza a introducirse el medio ambiente como bien jurídico protegido en las Constituciones europeas y en el ordenamiento comunitario. En el año 1986, la Comunidad Económica firma el Acta Única Europea en la cual se delinearón los principios de las políticas ambientales, y se estructuraron los límites de responsabilidades globales para proteger, conservar y mejorar el espacio ecológico y la salud de las personas.

En este período, se escuchó por primera vez el concepto de desarrollo sostenible, perdurable o sustentable, precisamente en el Informe Brundtland de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987), definido como aquél que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

Más tarde, la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente celebrada en Río de Janeiro en 1992, esbozó una estructura de compromiso que, si bien en principio teórica, aparece como incuestionable y elemental para crear las tan deseadas bases del consorcio mundial de naciones. En el Principio 3º de dicha Declaración, se asumiría la misma definición de desarrollo sostenible a la que aludimos en el párrafo precedente. Otros documentos como la "Agenda 21" o el V y VI programa de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible han ido desarrollando este concepto y ofreciendo pautas para su progreso.

En la cumbre de Kyoto, 1997, se estableció el objetivo de fijar el compromiso de reducción de emisiones para los países desarrollados (5,6% promedio sobre un nivel base, de 1990) y un plazo para cumplimentarlo (período 2008 a 2012).

En enero de 1999 las Naciones Unidas propuso por primera vez la idea del *Global Compact* (GC) o "Pacto Mundial" ante el Foro Económico Mundial de Davos Suiza, con el objetivo de impulsar la adhesión a principios y valores compartidos en las empresas y en el mercado mundial¹.

Es importante resaltar que el "paradigma dominante" del Desarrollo Sostenible supone una visión relativamente "optimista" respecto de la posibilidad de reconciliar el crecimiento y el desarrollo económico con la protección ambiental y con el progreso social (Chidiak, M. y Stanley, L. 2012).

¹ Esto para promover la confianza social y ambiental que se cree es necesario para mantener la nueva economía global. En reuniones preparatorias entre empresas, sindicatos y organizaciones de la sociedad civil la fase operativa del *Global Compact* de las Naciones Unidas fue oficialmente lanzada en julio de 2000 y actualmente, varios cientos de empresas de todo el mundo lo han suscrito.

En este sentido, el economista Partha Dasgupta ha destacado en varias publicaciones que el capital natural permite mantener el desarrollo y la supervivencia de muchos países en desarrollo (Dasgupta, 2007; 2010), si bien éstos no tienen noción de su valor central por no incluir a las variables y servicios ambientales ni a los recursos naturales en sus análisis económicos.

Otro de los principios fundamentales por los que se rige la protección ambiental es el de "cautela y acción preventiva", que hace a la esencia del derecho ambiental (Rosembuj, 2004), y es el que ha motivado la puesta en marcha de los acuerdos internacionales de lucha contra la contaminación y deterioro del medio ambiente.

El mismo pretende evitar los riesgos de daños ambientales, así como impedir el futuro agotamiento de los recursos naturales (Herrera Molina, 2000).

Como menciona Herrera Molina (2000) "desarrollo sostenible" y "acción preventiva" no son sinónimos, pero el primero implica limitar el crecimiento en la medida necesaria para que sea posible mantenerlo en el futuro, lo cual implica la adopción de medidas preventivas, especialmente en relación con los recursos naturales.

En general el esquema de reforma fiscal verde está basado en un potente y genérico impuesto de base energética, al que se adicionan otros tributos sobre contaminaciones, vertidos, envases, pesticidas y otros bienes (Fernández y Pérez, 2008).

Dentro de este proceso de sustitución de fuentes energéticas, abandono de las fuentes tradicionales de origen fósil (carbón, petróleo y gas), la política fiscal actuará estimulando las actividades alternativas, que son energías renovables y no contaminantes o, por lo menos, que provocan menos contaminación. Las energías alternativas son el biodiesel, energía eólica, energía solar, hidrógeno, biomasa, fuerza magnética y energías geotérmica y nuclear (Sanmartín Sobré, 2007).

En esta línea, en el año 2016, mediante ley 27270, Argentina ratifica el Acuerdo de París, por el cual se compromete a desarrollar un plan a largo plazo para transformar su economía, prepararse para los impactos que el cambio climático pueda provocar y darle soporte a los más vulnerables. Los gobiernos deben revisar sus políticas energéticas y fomentar las energías renovables, deteniendo la financiación a los combustibles fósiles y la deforestación.

De esta forma argentina no solo es uno de los 195 países que firmó el acuerdo de París, sino que declaró el año 2017 como el año de las energías renovables.

Indudablemente, las decisiones acerca del uso y la preservación del capital natural conllevan importantes implicancias económicas para el logro de políticas "sostenibles" de desarrollo. Es indudable que estas cuestiones tienen gran interés en el análisis de las posibilidades y perspectivas de desarrollo en un país como la Argentina, donde las actividades primarias (relacionadas con la explotación y aprovechamiento productivo de sus recursos naturales: suelo, recursos mineros, pesqueros, petroleros y forestales) tienen gran contribución en el PBI real y potencial, y sobre todo en las exportaciones (Chidiak y Stanley, 2012).

A partir de estas reflexiones es importante revisar el marco teórico en torno al debate sobre la importancia del capital natural, para de esta forma definir una política de aprovechamiento del capital natural que permita un desarrollo sostenible.

2. La mirada de la ciencia económica sobre los recursos naturales y el ambiente.

Adam Smith (1776) fue el primer economista que sistematizó la idea de la función central del libre mercado en la asignación eficaz y productiva de los recursos, incluidos los recursos naturales, con una mirada del optimismo librecambista. Aunque su obra no se centró explícitamente en las preocupaciones sobre el agotamiento de los recursos ni en los límites del crecimiento económico, Smith era esencialmente optimista sobre la capacidad de la humanidad para prosperar con los recursos existentes.

En la mirada de los autores clásicos, Thomas Malthus (1798) escribió Ensayo sobre el principio de la población. La base de esta obra era la afirmación de que la crisis en la que se encontraba inmersa Europa tenía su fundamento en cuestiones demográficas. Planteaba que el número de individuos crece más rápidamente, geométricamente (es decir, pasando de 2 a 4, de 4 a 8... y así sucesivamente), que los medios de subsistencia, que lo hacen aritméticamente (pasando de 2 a 4, de 4 a 6, etc.) con lo cual las crisis eran un elemento difícilmente evitable, en tanto que el número de individuos existentes sería siempre, y cada vez más, superior a la cantidad disponible de alimentos.

David Ricardo (1817) hizo grandes aportaciones a la teoría económica, especialmente a la macroeconomía: analizó la relación entre beneficios y salarios, que significó una de las bases de la ley de rendimientos decrecientes de los factores en virtud de la calidad variable (y cantidad fija, en superficie, al menos) del recurso tierra.

William Jevons (1865) con su obra el problema del carbón, es citado como un precedente teórico de la explotación óptima de recursos naturales no renovables. El problema del carbón, contiene la famosa recomendación de usar la recaudación del impuesto de sucesiones para reducir paulatinamente la deuda nacional, compensando así a las generaciones futuras del expolio al que les somete la explotación excesiva de un recurso imprescindible y no renovable.

Esta mirada pesimista sobre los límites al crecimiento económico que planteaban los economistas clásicos, no era compartida por todos. Henry Carey, crítico de la economía política clásica, creía en la posibilidad de un progreso económico constante y en la posibilidad de armonizar distintos intereses económicos. En su argumentación contra la teoría de Malthus-Ricardo de que la expansión económica conduciría inexorablemente al crecimiento demográfico, el agotamiento de los recursos y el estancamiento del nivel de vida, señaló que la historia de la agricultura y la minería era una historia de crecimiento constante de la productividad a lo largo del tiempo, como resultado de la acumulación de capital y el perfeccionamiento de los métodos utilizados (Carey, 1840).

Como plantean Chidiak y Stanley (2012), estas visiones clásicas presagiaban una economía de estancamiento por la finitud que caracteriza a los recursos naturales (tierra, carbón). Posteriormente, con el remplazo del carbón por petróleo, la cuestión del agotamiento y los límites de las dotaciones de los recursos naturales se volvieron menos urgentes.

Sin embargo, los economistas neoclásicos reconocían también los límites del mercado para resolver todos los problemas relacionados con la asignación y el agotamiento de los recursos. Así, a mediados del siglo XIX, Mill ya había señalado que la minería era una actividad económica distinta de la agricultura y la manufactura, en el sentido de que se trataba de un recurso no renovable que podía llegar a agotarse.

Hacia fines del siglo XIX y principios del siglo XX la economía del aprovechamiento y la gestión de los recursos naturales avanzan gracias a los escritos de Sorley (1889), Gray (1913) y Hotelling (1931) siendo este último, ciertamente, el aporte más conocido.

Harold Hotelling presenta una perspectiva algo diferente y más optimista sobre la cuestión del agotamiento de los recursos. En su artículo pionero "The Economics of Exhaustible Resources" (La economía de los recursos agotables) sostiene que especuladores racionales que prevean la escasez futura de un recurso no renovable lo conservarán o almacenarán ante la expectativa de que pueda aumentar su precio. Esta alza de los precios provocada por las decisiones de los especuladores de reservar existencias ocasionará, a su vez, una disminución del consumo e impulsará la búsqueda de productos sustitutivos más baratos (Hotelling, 1931).

Alfred Marshall (1890) avanzó un paso más en el análisis económico del agotamiento de los recursos y de la degradación del medio ambiente al poner de relieve el problema de los efectos secundarios no intencionados o "externalidades", es decir los costos soportados o los beneficios obtenidos por otros que no tiene en cuenta la persona que desarrolla la actividad económica. Uno de sus alumnos, Arthur Pigou, amplió el concepto de las externalidades de Marshall y abogó por la intervención de los gobiernos para corregir ese fallo del mercado. Es la falta de incentivos en el mercado para impedir que alguien produzca una externalidad negativa (como la contaminación) o para alentar a alguien a producir una externalidad positiva (como puede ser el reciclado) la razón por la que los gobiernos tienen que cumplir una función fundamental en la gestión de los recursos naturales y de la contaminación, principalmente incidiendo en los comportamientos privados mediante los impuestos o las subvenciones (Pigou, 1920).

A partir de los años 1960, resurgen las visiones pesimistas de la mano de las preocupaciones por la degradación ambiental y por el potencial conflicto entre crecimiento y disponibilidad finita de recursos naturales (Chidiak y Stanley, 2012).

Las ideas neomalthusianas recobraron notoriedad pública en 1972 con la publicación del Club de Roma titulada *The Limits to Growth* (Los límites del crecimiento). Este trabajo, en el que se intentaba elaborar un modelo de los efectos del crecimiento demográfico acelerado y de la expansión económica sobre las existencias limitadas de recursos naturales, predecía que no podrían mantenerse indefinidamente las tendencias existentes y que "el crecimiento exponencial acabaría por provocar la destrucción económica y ambiental" (Meadows et al., 1972). El estudio parecía sostener también que el mundo estaba ya al borde del agotamiento de recursos esenciales (el petróleo en 1975, el oro en 1981, la plata y el mercurio en 1985 y el zinc en 1991), conclusión que la crisis petrolera de 1973 pareció avalar.

Surgen así nuevas publicaciones, no sólo desde la perspectiva ecológica sino también económica, que abordaron de lleno la cuestión de la posibilidad de sostener el crecimiento con

recursos naturales limitados y también la necesidad de considerar la degradación ambiental como parte del proceso de crecimiento (ej. Boulding, 1966).

Por otra parte, y desde un punto de vista metodológico, los economistas criticaron duramente el informe de Meadows et al. (1972) por proyectar hacia el futuro las tendencias históricas de crecimiento y de uso de los recursos, sin considerar que la evolución de los precios, el progreso técnico y las posibilidades de sustitución de materiales e insumos podrán alterar considerablemente los patrones futuros de uso de recursos naturales y los impactos ambientales del crecimiento. Solow (1974b) caracterizó al informe de Meadows et al. (1972) como "mala ciencia y, por tanto, pésima guía para la toma de decisiones" (Erreygers, 2009). Fue, precisamente Solow quien, en los años 1970, lideró los esfuerzos por incorporar los recursos naturales en los modelos de crecimiento a fin de analizar las implicancias de la finitud de los recursos naturales para la sostenibilidad de un sendero de desarrollo (Chidiak y Stanley, 2012).

Solow (1974a, b) fue quien abordó finalmente la interrelación entre la justicia intergeneracional y el aprovechamiento de los recursos no-renovables. El mantenimiento de un nivel de consumo llevaría a que el stock de recursos naturales tienda asintóticamente a cero, no obstante, esto no resultaría problemático si la sociedad tiene la posibilidad de generar un nuevo stock productivo (capital) para ir remplazando al stock que se va agotando (recursos naturales). Esta visión de las posibilidades de sustitución –orientada sobre todo a los recursos no renovables– destacaría, por ejemplo, la posibilidad de remplazar energías no renovables (petróleo) por fuentes renovables (energía eólica) y el espacio para la inversión en tecnologías que mejoren la eficiencia energética (Chidiak y Stanley, 2012).

Stiglitz (1974) muestra –con un modelo similar al de Solow– que incluso es posible alcanzar un nivel de consumo constante en el tiempo con crecimiento poblacional siempre que la tasa de progreso técnico supere la tasa de crecimiento poblacional ponderada por la elasticidad-producto del recurso.

A partir de los años 2000, el interés por analizar los problemas asociados a la finitud de los recursos naturales (no renovables) pierde peso relativo frente al de considerar el impacto de (las restricciones que puede plantear) la degradación ambiental sobre el crecimiento o el desarrollo. Así, no sólo preocupa la disminución de los recursos naturales, sino también el consumo insostenible y sus efectos negativos sobre el medio ambiente. La contaminación de la tierra, el agua y el aire, la extinción de especies y el calentamiento mundial son elementos que apuntan, todos ellos, a un futuro en el que el crecimiento económico desenfrenado desbordará la capacidad del ecosistema para sostenerlo. El malthusianismo había vuelto a incorporarse a la corriente principal del pensamiento económico (Turner, 2008).

La preocupación por los límites del crecimiento y las iniciativas internacionales para frenar las consecuencias del modelo económico e incitar el cambio hacia el desarrollo sostenible, marcan el comienzo de la etapa de administración de los recursos. Sus propuestas para solucionar el problema ambiental consisten en la implantación de nuevas tecnologías para

mejorar la eficiencia energética, la conservación de los recursos y la aplicación del principio de "quien contamina, paga"² para internalizar las externalidades ambientales.

3. Los objetivos del desarrollo sostenible

El Desarrollo Sostenible incorpora implícitamente una percepción tridimensional en la que se integraban los vectores económicos, ecológicos y sociales. En este sentido, fue el Banco Mundial quien enfocó primeramente el estudio del desarrollo sostenible a través de un marco triangular, englobando aspectos sociales, económicos y ambientales. De acuerdo con esta percepción, la Unión Europea remarcó también los tres pilares básicos sobre los que se asienta el Desarrollo Sostenible en su Estrategia de Desarrollo Sostenible (CCE, 2001). Como consecuencia de ello, algunos Estados miembros y algunas regiones de éstos han asumido también esta triple dimensión en sus propias Estrategias de Desarrollo Sostenible.

De las nociones básicas en torno al Desarrollo Sostenible, se desprende que este concepto engloba dos tipos de solidaridad: intrageneracional e intergeneracional, dado que los actuales niveles de consumo, que acarrearán frecuentemente un elevado derroche de recursos en los países industrializados, no pueden ser alcanzados por la totalidad de la población mundial, y posiblemente tampoco por las generaciones futuras, sin destruir el capital natural. Del mismo modo, la equidad intrageneracional englobaría otros dos tipos de solidaridad: interterritorial e interpersonal, enfatizando no sólo una mayor consideración de la necesidad de una población más homogénea en términos de reparto de recursos, sino también la necesidad de terminar con la polarización entre las regiones del planeta (Hediger, 2000).

En este contexto, la Agenda Mundial de Desarrollo Sostenible fue aprobada por todos los Estados miembros de la ONU en septiembre del 2015 y consta de 17 objetivos y 169 metas para cumplir hasta el 2030. Estas líneas de acción engloban el compromiso de los Estados para erradicar el hambre y lograr la seguridad alimentaria, garantizar una vida sana y una educación de calidad, lograr la igualdad de género, asegurar el acceso al agua y la energía sustentable, promover el crecimiento económico sostenido, adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz, facilitar el acceso a la justicia y fortalecer una alianza mundial para el desarrollo sostenible.

Si bien se trata de un compromiso asumido por los Estados, el sector privado ha sido llamado a contribuir con los ODS, lo que representa una gran oportunidad. Por un lado, es un actor de innegable peso en la dinámica social y económica del siglo XXI. Tiene la capacidad de impulsar el desarrollo económico y social, a través de las inversiones, la generación de empleo, la tecnología y la capacidad innovadora para la búsqueda de soluciones originales y sustentables en articulación con los demás actores. Por otro lado, cada vez resulta más evidente que una visión sustentable del negocio agrega valor y ofrece nuevos caminos de crecimiento a las empresas.

La industria de los hidrocarburos es quien produce gran parte de la energía que nuestras sociedades necesitan actualmente para funcionar. De acuerdo al "World Energy Outlook 2018"

² La OCDE fue la organización internacional pionera en asumir el principio "quien contamina paga". Consiste, fundamentalmente, en reflejar en el precio de los bienes y servicios las externalidades negativas que afectan al entorno, en función de un nivel aceptable de contaminación arbitrado por las autoridades públicas. Véase al respecto la Declaración de la OCDE, de 26 de mayo de 1972.

de la Agencia Internacional de Energía (AIE), el sector abastece a alrededor del 54% del consumo total a nivel mundial. Asimismo, las principales agencias de energía estiman un constante aumento de la demanda global de alrededor de 35% a 2050.

Así, el sector energético es uno de los que presenta mayores problemas de sostenibilidad. Por un lado, se plantea el problema del agotamiento de unos recursos naturales limitados y no renovables (como son los combustibles fósiles), lo que pone en cuestión la sostenibilidad, a largo plazo, de la actividad y de todas las que la utilicen como input productivo. Por otro, se plantean problemas de sostenibilidad ambiental, puesto que su extracción, transporte, producción y uso (como combustible, carburante o input en la generación de otras energías) provocan problemas de contaminación y de residuos.

En este marco, el sector enfrenta un doble desafío que representa, por una parte, abastecer la demanda energética de una población en crecimiento, y por otra, hacerlo mediante energía segura y accesible que incorpore soluciones a la problemática del cambio climático.

4. Las energías renovables como parte de la solución

Diversos autores coinciden en que el desarrollo sostenible puede sintetizarse en 4 objetivos: desarrollo social y económico, acceso a la energía, seguridad energética y mitigación del cambio climático y efectos sobre el medio ambiente y la salud en los escenarios del futuro. Los cuatro objetivos revisten significativa importancia sin embargo pareciera que el impacto que podría tener el no cumplimiento del cuarto de ellos haría que los otros tres objetivos se situaran en un segundo lugar.

Los países y regiones podrán desarrollarse más o menos desde la perspectiva social y económica, podrá haber más o menos dificultades en el acceso a la energía y con mayor o menor seguridad energética, todo ello es de vital importancia pero no se podrá discutir sobre tales puntos si el planeta deja de ser habitable para el ser humano. Por este motivo, se está impulsando de manera significativa la inversión y el despliegue de energías renovables y muchos países se encuentran trabajando en ello con distintos niveles de penetración.

En Argentina la Ley 27.191 modificó la Ley 26.190 "Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica" y durante el año 2016 y 2017 se llevaron a cabo tres licitaciones que adjudicaron 147 proyectos en 21 provincias por un total de 4.466,5 MW de energía renovable para conectarse al Sistema Argentino de Interconexión, SADI. Las energías renovables pueden aportar beneficios considerables a la sociedad. Además de la reducción de las emisiones de CO₂, los gobiernos han adoptado políticas de energía renovable para cumplir con otros objetivos estratégicos como la seguridad energética, un mayor desarrollo social y económico gracias a oportunidades de empleo potenciales y al crecimiento económico.

En este marco, hacemos un breve análisis de la política energética, en los acápite siguientes, en materia de Energías Renovables en Argentina a partir de la sanción de la ley 27191, a los fines de:

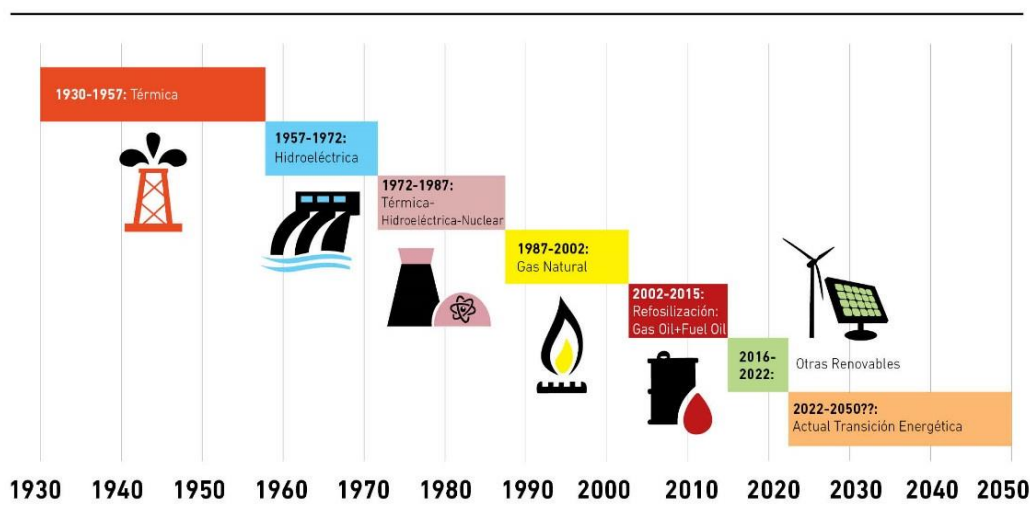
- a) describir cómo ha evolucionado el marco regulatorio de la ER desde la década de los setenta en Argentina;

- b) analizar la coherencia de los objetivos y la formulación de las políticas energéticas e industriales de alcance nacional, asociadas a la ER vigentes desde finales de 2015;
- c) evaluar los aciertos y los desafíos de las políticas a través de los resultados inmediatos que ha tenido el programa RenovAr.

4.1. Evolución de las políticas de promoción de energía renovable en argentina

Si bien la actual transición energética propuesta por la ley 27191 está enmarcada en alcanzar el cero neto de emisiones al año 2050, en Argentina se han sucedido diferentes transiciones a lo largo de la historia por disponibilidad de recurso y por el desarrollo de tecnologías. Pueden apreciarse las siguientes transiciones, conforme datos del Ministerio de Economía (Figura 1):

Figura 1 Transiciones energéticas en el sector de generación de electricidad en Argentina



Fuente: Boletín Energético de la CNEA N°49 (<https://www.argentina.gob.ar/cnea/destacados/transicion-energetica-y-tecnologia-nuclear/las-transiciones-energeticas-en-nuestra>)

- La primera desde inicios de los ´60 con la mayor participación sostenida de electricidad y gas natural (GN) en reemplazo del carbón y kerosene; tanto para usos térmicos e industriales como para generación eléctrica. Si bien estas incorporaciones no redujeron el consumo de los demás derivados de petróleo, sí fueron absorbiendo los aumentos de demanda energética.
- La incorporación de energía hidráulica y nuclear desde mediados de los ´70, como parte de los esfuerzos del país por diversificar su matriz eléctrica.
- El descubrimiento de Loma La Lata, a fines de los ´70, generó una transformación de la matriz energética nacional donde se incrementó la participación del gas natural en los usos finales de la energía. La disponibilidad de reservas impulsó, en la década de los ´90, la instalación de la nueva tecnología de ciclos combinados para generación eléctrica y su utilización para el transporte automotor como Gas Natural Comprimido (GNC).
- En los últimos diez años, hubo un crecimiento lento pero sostenido de energías renovables, especialmente en biocombustibles (para transporte), y energías eólica y solar (para generación eléctrica o descontar demandas productivas locales), como respuesta a las leyes de promoción de estas energías y a los planes de licitaciones nacionales para su fomento. Como en el resto del mundo y América Latina, el interés por

promover la generación de Energías Renovables en Argentina data de la década de los setenta, cuando la crisis del petróleo mostró la vulnerabilidad de los países que carecían de recursos energéticos propios. Aunque en esos años Argentina contaba con un adecuado balance energético (Silva Colomer et al, 2014).

Hacia 1969, el 87% de la potencia eléctrica instalada era de origen térmico, mientras que la hidroelectricidad participaba con solo el 13% restante. La situación tiende a modificarse a partir de 1972 y se acentúa en 1974 con la incorporación de las primeras turbinas de la central hidroeléctrica de El Chocón, primer eslabón de una serie de aprovechamientos hidroeléctricos como Planicie Banderita, Futaleufú y Salto Grande; al mismo tiempo comenzaban a operar las dos líneas de extra Alta Tensión de 500 Kw que unen El Chocón con Ezeiza, constituyendo el comienzo del futuro Sistema Interconectado Nacional (SIN).

En diciembre de 1989 fue sancionada la Ley N° 23.696, que declaró en estado de emergencia la prestación de los servicios públicos, cuyo Capítulo II se titula: «De las privatizaciones y participación del capital privado», es decir, se adoptó una nueva configuración institucional y empresarial que implicó la privatización de las empresas públicas del sector. El Marco Regulatorio contiene las ideas centrales de la transformación del sector eléctrico y muestra claramente el modelo desarrollado: por una parte, la segmentación diferenciada de la Generación y, por la otra, el Transporte y la Distribución, produciendo la desintegración vertical en estas tres actividades.

En la producción de energía - específicamente en la generación térmica - es donde se manifiesta la competencia a través de una pluralidad de ofertas que fue inducida y lograda, con ausencia de incentivos específicos a la inversión en Energías Renovables.

No obstante, se observa en este período la sanción de las primeras leyes específicas destinadas a promocionar el desarrollo de la energía geotérmica, eólica y solar. Por un lado, en 1993 se sanciona la Ley 24.224, que declara de interés nacional la ejecución del carteo geológico. Por otro lado, en el año 1998 y como consecuencia de la firma del Protocolo de Kioto (1997), se sanciona la Ley 25.019, del Régimen Nacional de Energía Eólica y Energía Solar que establecía un sistema de primas o sobre precios de un centavo de pesos argentinos por kWh efectivamente generados para el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) y/o que estén destinados a la prestación de servicios públicos, por un período de 15 años y se utilizan instrumentos de política fiscal, como por ejemplo la posibilidad de diferir por un período de 15 años las sumas correspondientes al Impuesto al Valor Agregado (IVA) sobre las inversiones de capital. En esta década, las inversiones se materializaron en una capacidad instalada de 28.88 MW de energía eólica, pero la mayoría de estas plantas no entraron formalmente al Sistema Argentino de Interconexión Eléctrica (SADI), sino que destinaron la electricidad generada a la red de distribución local (Recalde et al, 2015).

El débil esquema de beneficios fiscales y el sistema de primas que ofreció la Ley 25.019 desaparecieron con la crisis que atravesó el país en 2001 y la pronunciada devaluación del tipo de cambio, al salir del esquema de convertibilidad. Entre 1998 y 2001 el nivel de actividad cayó más de 8%, con una importante caída en el año 2001 y una profundización de la crisis en el año 2002 cuando el PIB cayó 10%. Los costos de operación y mantenimiento de estas plantas, en su

mayoría equipadas con tecnología importada, aumentaron y los ingresos de las generadoras comenzaron a deteriorarse debido al creciente atraso de las tarifas eléctricas reguladas por el gobierno nacional (Jacinto et al., 2014).

En el año 2007, se dicta una ley que modificará la Ley de Promoción de la Energía Eólica y Solar. La Ley 26.190, del Régimen de Fomento Nacional Para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica. El principal aspecto de esta ley, es que introduce por primera vez una meta de consumo de ER del 8% de la demanda del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) para el 2016. Este compromiso cuantificado resultaría de la primera manifestación Argentina de un compromiso voluntario en generación con Renovables en la "International Conference for Renewable Energies" en 2004 (Villalonga, 2013: 37). La ley incorpora otras tecnologías además de la eólica y la solar, tales como la mareomotriz, hidráulica hasta 30MW (pequeños aprovechamientos hidroeléctricos (PAH)), gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.

La ley no dio los resultados esperados y no se evidenciaron importantes inversiones hasta la implementación del programa GENREN en el año 2010. Así, en octubre de 2009, en el marco de la Ley 26190, la Secretaría de Energía estableció el programa GENREN que permite la licitación de contratos de abastecimiento de energía eléctrica por 1000 MW de potencia de EFR por un período de 15 años y precios nominados en dólares estadounidenses. La primera licitación recibió 51 propuestas de 22 empresas por un total de 1436.5 MW, 32 proyectos tenían una potencia de 895 MW y fueron adjudicados en la siguiente manera: 84% de energía eólica, 12% de generación térmica con biocombustibles y el resto a Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos (PAH) y energía Solar Fotovoltaica (SFV).

Esta licitación mostró que existían en el país proyectos con condiciones tecnológicas y ambientales adecuadas para la generación de EFR, así como capacidad técnica y emprendedora para su desarrollo. Sin embargo, las condiciones de entorno de la política energética argentina -bajo nivel de voluntad política, marcos regulatorios débiles, inestabilidad económica y restricciones financieras- condicionaron la efectividad de los instrumentos de política destinados a fomentar la EFR y, en consecuencia, la instalación de los proyectos adjudicados (Recalde et al, 2015).

Con el fin de aumentar la generación de electricidad y cumplir el cupo de 8% de EFR en la matriz eléctrica, en 2011 el gobierno nacional formuló un nuevo mecanismo de contratación de EFR. La Secretaría de Energía de la Nación (Resolución SE 108/2011) reguló la firma de contratos de abastecimiento entre la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) -en representación del MEM- y proyectos de generación de energía eléctrica de fuentes renovables, por un período de 15 años y una remuneración en dólares definida en función de los costos fijos y las variables de cada planta. Poco a poco, la matriz de energía eléctrica comenzó a diversificarse con la conexión a la red de nuevos parques eólicos y solares, y en 2015, de dos plantas de biogás (Castelao Caruana, 2019).

4.2. La política energética y la política industrial en materia de energía renovable. Cambio de paradigma

El 15 de octubre de 2015 se promulga la ley 27191 que tuvo por objeto modificar, complementar y profundizar el régimen de fomento instaurado por la Ley 26.190, con el fin de

incrementar la participación de las Energías Renovables (ER) en la **matriz energética eléctrica en nuestro país**, al establecer la obligatoriedad de que a diciembre de 2017 el 8% de la demanda eléctrica total provenga de este tipo de recursos hasta llegar al 20% en el año 2025.

No obstante el desafío que representa este cronograma para Argentina, otros países de la región y del mundo se han propuesto metas más exigentes de participación de la EFR en la matriz eléctrica, por ejemplo: 35% para el 2024 en México (SENER, 2017); 86% para el 2024 en Brasil (incluyendo grandes hidroeléctricas) (Ministerio de Minas y Energía, 2015); y 80% para el 2050 en Alemania (Arranz, 2016). Estas metas, sin embargo, son el resultado de una trayectoria previa de fuerte impulso a la EFR que en la actualidad se proponen consolidar y profundizar el crecimiento del sector (Castelao Caruana, 2019).

El gobierno argentino puso en funciones la Ley 27.191 de Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía, mediante la Resolución del Ministerio de Energía y Minería N° 136/2016, que instruyó a la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) a realizar la Convocatoria Abierta Nacional e Internacional "Programa RenovAr Ronda 1" para la calificación y eventual adjudicación de ofertas para la celebración de Contratos de Abastecimiento de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables, con el fin de aumentar la participación de las fuentes renovables de energía en la matriz energética del país conforme lo prescripto por las Leyes N 26.190 y N° 27.191 y los Decretos N° 531/2016 y 882/2016.

La nueva regulación, se manifiesta como un instrumento disuasivo a los efectos del cumplimiento de las obligaciones ambientales que se reclama a las empresas, los ejes propuestos por la nueva ley que incidió en el proceso de toma de decisiones, resumidamente, son los siguientes: a) Revisión completa del marco regulatorio de EERR; b) Metas nacionales obligatorias para el 100% de la demanda, con objetivos de 8% para 2018 y 20% para 2025; c) Mejoras en el marco regulatorio: Mecanismos de contratación y reglas de mercado competitivas y transparentes; d) Pass-through obligatorio del costo de los contratos PPA a los usuarios finales; e) Fondo fiduciario específico del sector para proveer garantías de pago de los PPA y otorgar financiamiento a los proyectos (FODER). F) Importantes incentivos fiscales para los productores independientes de energía y para la cadena de valor de producción local. Estos incentivos fiscales consisten en la devolución anticipada del IVA, amortización acelerada en el impuesto a las ganancias, extensión a diez años de la compensación de los quebrantos previsto en el segundo párrafo del art. 19 de la ley de impuesto a las ganancias, beneficios en impuesto a la ganancia mínima presunta, deducción de la carga financiera del pasivo financiero para sociedad que se encuentra en estado de disolución, exención del impuesto sobre la distribución de dividendos o utilidades, certificados de crédito fiscal, líneas de crédito, exención de derechos de importación, entre otros.

La primera licitación se realizó el 3° trimestre de 2016 llamada Renovar 1. Se adjudicaron 1.141,96 MW de potencia en generación renovable distribuidos en 29 proyectos. Se realizó una ampliación de la licitación para el primer trimestre de 2017, denominada Renovar 1.5. Se adjudicaron 1.281,53 MW de potencia en generación renovable distribuidos en 30 proyectos. A fines del 2017 se realizó Renovar 2. Se adjudicaron 2.043,01 MW de potencia en generación renovable distribuidos en 88 proyectos. De esta forma, se adicionaron 4.466,5 MW de capacidad

instalada renovable entre los años 2016- 2018, sumando 147 proyectos distribuidos a lo largo de todo el país.

El gran interés en el país quedó demostrado no solo por estas adjudicaciones, sino por el total de ofertas recibidas que superaron los 6.200 MW³, solo en la primera ronda licitatoria.

Los procesos licitatorios Renovar, dejan en claro que Argentina recién está llegando a la mitad de sus necesidades energéticas previstas para el año 2025, por ello los resultados de este trabajo permitirán evaluar próximos cursos de acción a las empresas del sector.

En línea con estos objetivos, la Subsecretaría de Energías Renovables, creada en 2016, es la encargada de definir la velocidad, dirección y mecanismos de inserción de la ER en el sistema eléctrico, considerando tanto su diversificación tecnológica como su distribución geográfica (Subsecretaría de Energías Renovables, 2016). Los objetivos del MINEM y la Subsecretaría responden a las metas planteadas por la Ley 27191 -competitividad del sistema energético, desarrollo de mercados asociados a la ER, diversidad tecnológica y distribución geográfica-, pero la ley también menciona la necesidad de desarrollar industrias asociadas a estas tecnologías. El desarrollo de proveedores domésticos, sin embargo, no forma parte de los objetivos centrales de la Subsecretaría. Aun así, diversos actores públicos de esta y otras áreas del MINEM destacaron públicamente el papel de los proyectos de ER como mecanismo para canalizar nuevas inversiones extranjeras directas en el país e impulsar la producción local y el empleo.

4.3. Algunos resultados de la política energética en energías renovables en argentina

4.3.1. Diversificación tecnológica

El programa RenovAr estableció cupos de adjudicación para cada tipo de ER, lo que se reflejó en una creciente diversificación tecnológica de la potencia adjudicada en relación con licitaciones previas. Aun así, la potencia adjudicada por el RenovAr corresponde en su mayoría a energía eólica (54%) y energía solar (39.8%), mientras que la participación de los PAH (0.7%) y las plantas de bioenergía -biomasa y biogás- (5.4%) se encuentran rezagadas. Ver cuadro 1 (Castelao Caruana, 2019):

Cuadro 1 Cupos de adjudicación para cada tipo de ER

Tecnología	Genren	Renovar 1	Renovar 2
Eólico	754,0	1.472,9	893,4
Solar fotovoltaico	20,0	927,2	2816,3
PAH <30/50 MW	11,0	11,4	20,1
Térmica biocombustible	110,4	No informado	No informado
Biogás	No aplica	8,6	69,3
Biomasa	No aplica	14,5	143,2
Total	895,4	2.434,7	1.942,3

Fuente: Ministerio de energía y minería Presidencia de la Nación Argentina.

<https://www.minem.gob.ar/www/833/25897/proyectos-adjudicados-del-programa-renovar>

El programa RenovAr adjudicó 147 proyectos en 21 provincias por un total de 4.466,5 MW, como dijimos en 3 rondas licitatorias. Se trata de 41 proyectos solares, 34 eólicos, 18 de Biomasa,

³ <https://www.pwc.com.ar/es/publicaciones/renovar2-energias-renovables-en-argentina.html>

14 Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos, 36 de Biogás y 4 de Biogás de Relleno Sanitario⁴.

Respecto del potencial que tiene nuestro país, sabemos que los vientos de la Patagonia están entre los mejores del mundo. La región del Noroeste Argentino (NOA) y Cuyo tienen muy buenas mediciones de radiación solar. La región del Noreste Argentino (NEA) y la región Núcleo (Pampa húmeda) son propicias para el desarrollo de la biomasa. El país cuenta con gran cantidad de ríos para aprovechamientos hidráulicos.

Refiriéndonos específicamente a la inversión en biomasa, coincidimos en que el 60% de la biomasa en Argentina, ya sea forestal o agrícola, se desperdicia, se pudre en los bosques y se tira en los campos. La biomasa como energía verde y renovable, ayuda al desarrollo de las comunidades locales, genera potencia eléctrica continua en la red y soluciona problemas ambientales como la disposición de residuos agropecuarios⁵.

Respecto de las estadísticas a nivel nacional, el Comité de Biomasa de la Cámara Argentina de Energías Renovables (Cader) indica que nuestro país posee entre 60 y 80 plantas de biomasa, de las cuales 20 son grandes instalaciones. Estas plantas son básicamente de tratamiento de residuos sólidos urbanos o componentes orgánicos, así como también mini-biodigestores o mini lagunas cubiertas para consumo domiciliario⁶.

Según un relevamiento de 2015, estas iniciativas se sitúan mayoritariamente al norte de la provincia de Buenos Aires y en la región del Litoral. En el resto del país, Jujuy tiene en marcha dos plantas de gasificación de madera y una de pirólisis de biomasa seca; Salta incentiva la construcción participativa de biodigestores familiares; en Misiones se aprovechan desechos forestales y de frigoríficos; San Juan busca hacer lo propio con residuos de la actividad vitivinícola; en Mendoza hay un proyecto para generar biogás y energía solar-térmica en mercados agrícolas de concentración; Chubut apuesta por la cogeneración energética a partir de biomasa residual de la leña; Tierra del Fuego está construyendo una planta para reciclar y reutilizar residuos industriales; y Tucumán se ilusiona con la transformación de derivados de la producción azucarera.

Uno de los casos de biomasa más emblemáticos se encuentra en la provincia de Córdoba, donde se puso en marcha en 2017 una planta de generación de energía eléctrica a base de cáscara de maní. Se trata de una instalación que acopia y vende 140 mil toneladas anuales de maní y ocupa a 450 personas de forma directa.

La usina cuenta con una turbina de vapor de 10 megavatios (MW) de potencia, con capacidad para generar 78.840 MW/hora. La empresa usa el 10% de la energía para su funcionamiento; el 25%, para el proceso de industrialización del maní y el 65% restante se incorpora a la red nacional de electricidad. Esa cantidad permite abastecer a unos 8000 hogares al año⁷.

⁴<https://energialimpiaparatodos.com/2018/05/05/argentina-con-nuevo-proyecto-de-biomasa-y-3-de-hidroelectrica/>

⁵<https://www.eleconomista.com.ar/2017-11-60-la-biomasa-argentina-se-desperdicia/>

⁶<https://www.enel.com.ar/es/Historias/a201802-biomasa-en-argentina-con-80-plantas.html>

⁷<https://www.enel.com.ar/es/Historias/a201802-biomasa-en-argentina-con-80-plantas.html>

No obstante, la bioenergía, es una tecnología madura a nivel internacional, pero incipiente en el país; con un gran potencial por la disponibilidad de recursos agropecuarios y agroindustriales, pero con una cadena de valor compleja en su organización y costos, con potencias medias relativamente bajas en relación con la energía eólica y solar.

Con relación a los objetivos perseguidos en la ley 27191, el peso de las fuentes renovables -principalmente eólica, solar fotovoltaica y en menor medida pequeñas centrales hidroeléctricas- se consolidó hasta representar el 25% de la generación total en 2025, contribuyeron a ello, proyectos, muchos de ellos bajo contratos de largo plazo con generadores y distribuidores que aseguran un aporte estable y competitivo de energía limpia. Además, la incorporación de generadores distribuidos -como instalaciones solares en techos industriales, comerciales y comunitarios- amplió la base de capacidad instalada. Estos pequeños y medianos generadores no solo aportan energía al sistema, sino que también reducen picos de demanda y alivian la tensión sobre redes regionales.

4.3.2. Precios

En la ronda 1 de la licitación del RenovAr, los precios ofertados resultaron más bajos que los Precios Máximos Adjudicados -desconocido hasta el momento de apertura de los sobres- y menores que las expectativas del sector privado y de los grandes usuarios -con obligaciones de consumo de EFR por la Ley 27191- que tenían como referencia los precios de la licitación del GENREN (véase cuadro 2). Además, 78% de los proyectos fueron adjudicados con precios que no superaron el costo monómico medio⁸ de generación del sistema eléctrico nacional en ese año (71.3 US\$/MWh en 2016)⁹ (Castelao Caruana, 2019):

Cuadro 2 Precios de la licitación del GENREN

Tecnología	Genren	Renovar 1	Renovar 2
Eólico	127,0	56,2	40,9
Solar fotovoltaico	570,0	57,0	42,8
PAH <30/50 MW	162,0	105,0	98,9
Térmica biocombustible	287,0	No informado	No informado
Biogás	No aplica	154,0	154,7
Biomasa	No aplica	110,0	143,2

Fuente: Ministerio de energía y minería Presidencia de la Nación Argentina.

<https://www.minem.gob.ar/www/833/25871/precios-adjudicados-del-programa-renovar>

Estos resultados se enmarcan, por una parte, en una tendencia a la baja de los precios de la energía eólica y solar a nivel internacional, impulsada por la disminución del costo de estas tecnologías¹⁰. En Argentina, por otra parte, los ejes propuestos por la nueva ley que incidió en el proceso de toma de decisiones, resumidamente, son los siguientes: a) Revisión completa del marco regulatorio de EERR; b) Metas nacionales obligatorias para el 100% de la demanda, con objetivos de 8% para 2018, 20% para 2025; 50% para 2040 c) Mejoras en el marco regulatorio:

⁸ El Costo Medio Monómico es la suma de los costos representativos de producción (fijos y variables) de energía eléctrica en el MEM, dividida la demanda abastecida total, en un periodo de control.

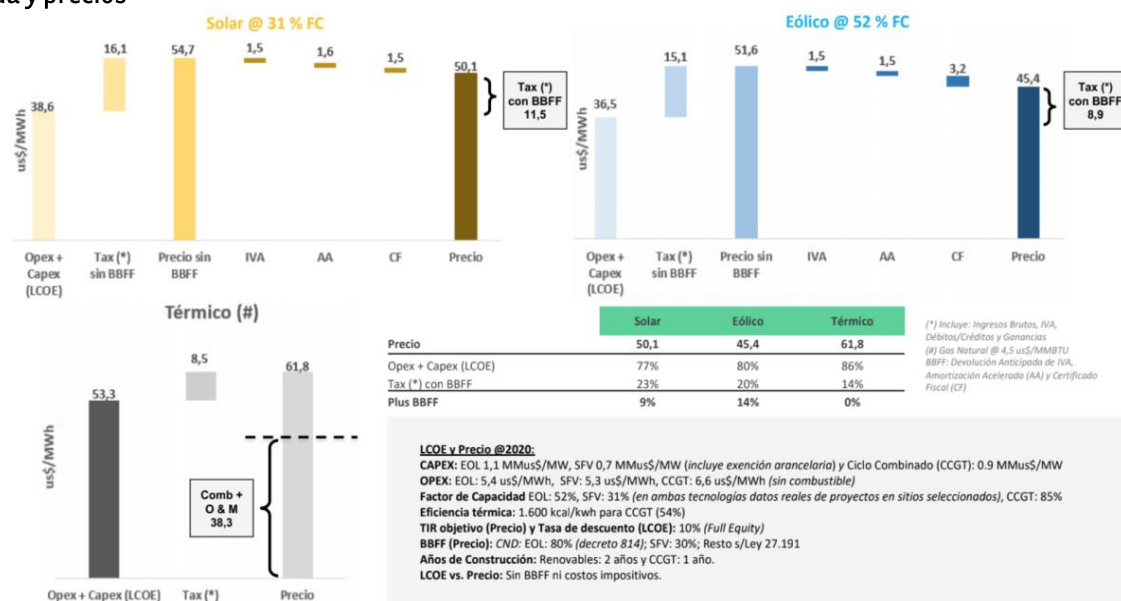
⁹ Estos precios no consideran los ajustes por el índice del Factor de Incentivo que premia la habilitación temprana de los proyectos y decrece con el tiempo y, por otro lado, el Factor de Ajuste anual que incrementa el precio entre 1.5 y 2 puntos anuales. En total, se estima que el precio promedio es alrededor de 20% más alto, lo que implicaría que 49% de los proyectos no superen el costo monómico mencionado para esa fecha.

¹⁰ Según Irena (2017) el costo promedio normalizado de la electricidad a nivel mundial disminuyó 62% para la energía SFV y 21% para la solar entre 2010 y 2016.

Mecanismos de contratación y reglas de mercado competitivas y transparentes; d) Pass-through obligatorio del costo de los contratos PPA a los usuarios finales; e) Fondo fiduciario específico del sector para proveer garantías de pago de los PPA y otorgar financiamiento a los proyectos (FODER). F) Importantes incentivos fiscales para los productores independientes de energía y para la cadena de valor de producción local. Estas condiciones permitieron que los Precios de Oferta Ajustados alcanzaran niveles comparables a los de mercados con más trayectoria.

Respecto a precios, la eólica se ubicaría como la tecnología de generación más competitiva por su promedio de us\$ 45,4 el MWh, mientras que solar la sigue con us\$ 50,1 el MWh. Ver figura 2:

Figura 2 Balance del crecimiento del sector energético renovable en argentina parques en construcción, potencia instalada y precios



Fuente: <https://www.energiaestrategica.com/balance-del-crecimiento-del-sector-energetico-renovable-en-argentina-parques-en-construccion-potencia-instalada-y-precios/>

5. Consideraciones finales

A partir de los análisis teóricos desarrollados desde la perspectiva económica con relación a la importancia del capital natural para el desarrollo económico, podemos efectuar algunas consideraciones.

En primer lugar, que el análisis económico habitual –en el cual se desconocen mayormente las restricciones que la naturaleza puede imponer en los modelos de crecimiento o de desarrollo productivo, presumiblemente por considerar a la naturaleza como un elemento fijo, no sujeto a degradación– no resulta razonable en una situación actual en la cual se observan crecientes limitantes a la disponibilidad de determinados recursos o servicios ambientales clave prestados por la naturaleza (Arrow et al., 2004; Dasgupta, 2010).

Aunque el mundo en el que vivían Adam Smith y Thomas Malthus era muy diferente del nuestro, sus preocupaciones y sus intuiciones siguen siendo sumamente pertinentes. Las inquietudes que nos asaltan hoy en día sobre el cenit del petróleo, el calentamiento mundial y muchos otros problemas relacionados con los recursos y el medio ambiente han reactivado un

debate, que se inició dos siglos atrás, sobre si el desarrollo económico constante preservará o destruirá a nuestro planeta.

Cabe pensar que ni los pesimistas ni los optimistas pueden dar una respuesta completa y satisfactoria. Lo que Malthus y sus sucesores no tuvieron en cuenta es el poder ilimitado de adaptación de la economía y la capacidad de la tecnología y la innovación para resolver limitaciones relacionadas con los recursos y el medio ambiente aparentemente insuperables.

No obstante, Adam Smith y sus sucesores subestimaron en muchos casos la magnitud de los fallos del mercado y la medida en que los mercados existentes están insuficientemente desarrollados o incompletos. No fue hasta 1974 cuando Robert Solow afirmó que dado que para todos los recursos naturales podía haber un sustituto en el mercado, no puede plantearse el problema de su agotamiento: "el agotamiento no es más que un fenómeno, no una catástrofe" (Solow, 1974).

Lo cierto es que las restricciones al crecimiento económico planteadas por la disponibilidad limitada de recursos o servicios ambientales sólo es superable en los modelos "optimistas" en cuanto a las posibilidades del progreso técnico y de sustituir capital natural por otras formas de capital (humano, social, físico, etc.) (Brock y Taylor, 2005; Aghion y Howitt, 2009: 16). En el resto de los casos, lo más probable es que de no mediar acciones y políticas específicas, sea difícil imaginar el logro de una trayectoria de desarrollo sostenible.

En este contexto, el desarrollo sostenible puede sintetizarse en 4 objetivos: desarrollo social y económico, acceso a la energía, seguridad energética y mitigación del cambio climático y efectos sobre el medio ambiente y la salud en los escenarios del futuro. Los cuatro objetivos revisten significativa importancia sin embargo pareciera que el impacto que podría tener el no cumplimiento del cuarto de ellos haría que los otros tres objetivos se situaran en un segundo lugar.

Los países y regiones podrán desarrollarse más o menos desde la perspectiva social y económica, podrá haber más o menos dificultades en el acceso a la energía y con mayor o menor seguridad energética, todo ello es de vital importancia, pero no se podrá discutir sobre tales puntos si el planeta deja de ser habitable para el ser humano. Por este motivo, se está impulsando de manera significativa la inversión y el despliegue de energías renovables y muchos países se encuentran trabajando en ello con distintos niveles de penetración.

En función de estas apreciaciones, se analizó el marco regulatorio de energías renovables vigente en Argentina, atendiendo a sus objetivos, su formulación e implementación, y el alcance de sus resultados.

Es así como se permite afirmar que la Ley 27191 brinda las condiciones normativas para promover la ampliación de la potencia eléctrica instalada mediante plantas de generación de EFR con costos de operación, en muchos casos, menores que los costos de otras tecnologías de generación de energía eléctrica.

Está demostrado que la transición de electricidad en Argentina puede lograrse. A pesar de un lento inicio, la energía eólica y solar ahora lideran el cambio hacia energías renovables. Tanto los esquemas RenovAR y Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable (MATER)

fueron instrumentos de políticas clave para el rápido incremento de la capacidad eólica y solar desde el año 2015 a la actualidad.

En cualquier discusión sobre el futuro de la energía, es crucial tener claro lo que está en juego. El sector eléctrico es responsable de más del 40% de las emisiones de CO₂. Se necesitan nuevos enfoques para descarbonizar la economía mundial y es necesario un cambio radical para evitar un cambio climático catastrófico. Esto presenta a la sociedad toda varios desafíos. En muchos países, como es el caso de Argentina, la integración de la red y la disponibilidad de financiación asequible siguen siendo los desafíos más importantes y las políticas de apoyo son aún el principal motor de desarrollo. Argentina está empezando a transitar este camino. Si bien las modificaciones introducidas con la ley al Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica y su decreto reglamentario favorecen el sendero de desarrollo de energías renovables aún hay mucho por hacer. Las motivaciones para su desarrollo son amplias y pueden verse desde su contribución a los objetivos estratégicos del país. Las energías renovables podrían mejorar el acceso a la energía, crear puestos de trabajo, promover un desarrollo más sostenible y equitativo, y ofrecer un servicio eléctrico más seguro.

Si las instancias decisorias quieren incrementar el índice de penetración de energías renovables y, al mismo tiempo, cumplir los ambiciosos objetivos de mitigación del cambio climático, los compromisos a largo plazo y una actitud flexible serán fundamentales. En este contexto, es fundamental un compromiso firme y a largo plazo para la creación de un sistema de energía diversa, flexible y ambientalmente sostenible como primer paso hacia un crecimiento sostenible.

6. Bibliografía

- Aghion, P. y P. Howitt (1998): *Endogenous Growth Theory*, The MIT Press.
- Arranz, I. (2016), *La transición energética en Alemania. Energiewende*, Berlín, ICEX.
- Arrow, K., P. Dasgupta, L. Goulder, G. Daily, P. Ehrlich, G. Heal, S. Levin, K. Göran-Maler, S. Schneider, D. Starret y B. Walker (2004): "Are we consuming too much?", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.18, no.3, pp.147-172.
- Azqueta D, Pérez L (1996) *Gestión de Espacios Naturales. La Demanda de Servicios Recreativos*. McGraw-Hill. España. 237 pp.
- Azqueta D (1995) *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. McGraw-Hill. España. 299 pp.
- Azqueta D (2002) *Introducción a la Economía Ambiental*. McGraw-Hill. España. 420 pp.
- Bárcena, A. (2017), "Prólogo", en M. Cimoli (ed.), *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*, Santiago, CEPAL-BUZ/GIZ.
- Boulding, K. (1966). "The Economics of the Coming Spaceship Earth", in *Environmental Quality in a Growing Economy*, edited by H. Jarrett. Baltimore: John Hopkins University.
- Brock, W. and S. Taylor (2005): "Economic Growth and the Environment: A Review of Theory and Empirics", cap. 28, *Handbook of Economic Growth*, P. Aghion y S. Durlauf (eds.), Elsevier Economics, North Holland.
- Carey, H. (1840): *Answers to the Questions: What Constitutes Currency? What are the Causes of Unsteadiness of the Currency? and What is the Remedy?*, Lea & Blanchard, Philadelphia.

Castelao Caruana, ME (2019): "La energía renovable en Argentina como estrategia de política energética e industrial". Prob. Des vol.50 no.197 Ciudad de México.

Chidiak, M. y Stanley, L. (2012): "Desarrollo sostenible y crecimiento", en Progresos en crecimiento económico, coordinado por Saúl Keifman. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ISBN 978-987-660-141-2, pg. 213-309.

Comisión de las Comunidades Europeas (2001): Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible. Propuesta de la Comisión ante el Consejo Europeo de Gotemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Bruselas.

Conrad, J. (2010): Resource Economics. Cambridge University Press, 2nd Edition.

Dales J (1968): Pollution, Property and Prices. Toronto University Press. Canadá. 352 pp.

Dasgupta, P. (2007): "Nature and the Economy", Journal of Applied Ecology, vol.44, pp.475-487 (Conferencia de 2006 durante la reunion annual de la Sociedad Ecológica Británica).

Dasgupta, P. (2010): "The Place of Nature in Economic Development", cap. 74, Handbook of Development Economics, Vol 5, North Holland

Erreygers, G. (2009): "Hotelling, Rawls, Solow: How Exhaustible Resources Came to Be Integrated into the Neoclassical Growth Model", History of Political Economy, vol. 41 (annual suppl.), pp.263-281.

Fernández, L. (director) y Pérez, D. (Investigador) (2008), La reforma fiscal verde y los tributos argentinos, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Centro de Investigaciones Tributarias. <http://biblio.econ.uba.ar/cgi-bin/koha/opac->

Field B (1995): Economía Ambiental. Una Introducción. McGraw-Hill. Colombia. 587 pp.

Gray, L. (1913): "The Economic Possibilities of Conservation", Quarterly Journal of Economics, vol.27,no.3, pp.497-519.

Hediger, W. (2000): "Sustainable Development and Social Welfare", Ecological Economics, 32, 481-492.

Herrera Molina, P. (2000): Derecho Tributario Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente, Marcial Pons Ediciones Jurídicas y Sociales SA, Madrid, p. 19.

Hotelling, H. (1931): "The Economics of Exhaustible Resources", Journal of Political Economy, vol.39, no.2, pp.137-75.

Jacinto, G., Clementi, L., Carrizo, S. y Nogar, L. (2014), "Vientos para el cambio. Territorios, energía eólica y cooperativas de electricidad en el sur bonaerense", Revista Transporte y Territorio, núm. 11. Disponible en <<http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/656/635>>

Jevons, W. (1865): The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our CoalMines, Macmillan

Lall, S. y Teubal, M. (1998), "Market-Stimulating Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Examples from East Asia", World Development, vol. 26, núm. 8.

Lee, K. (2013), Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up: Knowledge, Path-creation, and the Middle-income Trap, Cambridge, MA, Cambridge University Press.

Malthus, T. (1798): "Essay on the Principle of Population", version publicada electronicamente en 1998 por Electronic Scholarly Publishing Project.

Marshall, A. (1890) «Principios de Economía» Ed. Aguilar, Madrid, 1963.

Meadows, D., D.Meadows, J.Randers y W.Behrens (1972): The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, Universe, New York.

Mill, J.S. (1987): Principles of Political Economy (reimpr. de la 2ª ed.). Augustus M. Kelley, Londres (1848)

Pérez, C., Marín, A. y Navas-Aleman, L. (2014), "The Possible Dynamic Role of Natural Resource-based Networks in Latin American Development Strategies", en G. Dutrénit y J. Sutz (eds.), Innovation Systems for Inclusive Development: The Latin American Experience, Cheltenham, Edward Elgar.

Pigou, A. C. (1920): Economics of Welfare, Londres.

Porcile, G. y Martins, A. (2017), "Cambio estructural, crecimiento y política industrial", en M. Cimoli (ed.), Políticas industriales y tecnológicas en América Latina, Santiago, CEPAL-BUZ /GIZ.

Rawls, J. (1971): A Theory of Justice, Belknap, Cambridge, Mass.

Recalde, M., Bouille, D. y Girardin, L. (2015), "Limitaciones para el desarrollo de energías renovables en Argentina", Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 46, núm. 183, México, IIEC-UNAM. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S030170362015000400089&script=sci_arttext&tlng=pt

Ricardo, D. (1817): On the Principles of Political Economy and Taxation, John Murray, London.

Robinson J, Eatwell J (1976): Introducción a la Economía Moderna. Fondo De Cultura Económica. España. 431 pp.

Rosembuj, T. (2004): "Tributos ecológicos en el ámbito municipal", Revista Criterios Tributarios, ISEFI, Año XIX, N° 147, p. 24.

Sanmartín Sobré, I. (2007), "Incentivos tributarios para las fuentes alternativas de energía" - LL - Imp. - N° 16 - agosto/2007 - págs. 1538/1551

Silva Colomer, J., Blanco Silva, F., Maroto, C., Donato, L. y López Díaz, A. (2014), "Análisis de las energías renovables en producción eléctrica: Estudio comparativo entre España y Argentina", Revista Peruana de Energía, núm. 4. Disponible en: <http://www.santivanez.com.pe/wp-content/uploads/2015/05/2-Analisis-Energias-Renovables.pdf>

Smith, A. (1776) Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones, W. Strahan & T. Cadell, Londres

Solow, R. (1974a): "Intergenerational Equity and Exhaustible Resources", Review of Economic Studies, Symposium on the Economies of Exhaustible Resources, vol. 41

Solow, R. (1974b): "Is the end of the world at hand?", Economic Growth Controversy, edited by A. Weintraub, E. Schwartz and J.R. Aronson (eds.), London, Macmillan.

Sorley, W. (1889): "Mining Royalties and Their Effect on the Iron and Coal Trades", Journal of the Royal Statistical Society, vol 52, no.1, pp.60-98.

Stiglitz, J. (1974): "Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths", Review of Economic Studies, Symposium on the Economies of Exhaustible Resources 41 pp. 123-137.

Turner, B. S. (2008). The body & society: Explorations in social theory.

Ullastres, G., González, R. y Ruiz-Huerta Carbonell (2002): Introducción a la Economía. Macroeconomía, Madrid, McGraw Hill.

Villalonga and Juan Carlos, 2013 Villalonga, Juan Carlos (2013), Energías renovables: ¿por qué debería ser prioritario cumplir el objetivo del 8% al 2016?, 1ª ed., Buenos Aires, Fundación AVINA, p. 173.

Yoguel, G., Barletta, F. y Pereira, M. (2017), "Los aportes de tres corrientes evolucionistas neoschumpeterianas a la discusión sobre políticas de innovación", Revista Brasileira de Inovação, 16(2). DOI <https://doi.org/10.20396/rbi.v16i2.8650116>

