

Energía y desarrollo: explorando el potencial del sector energético para cumplir metas de desarrollo en Paraguay

Energy and development: exploring the potential of the energy sector to fulfil development goals in Paraguay

Cecilia Llamosas^{1,2}, Gabriel Pereira¹, Arturo González¹, Gerardo Blanco¹

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica. San Lorenzo, Paraguay;

²University of Sussex, Science Policy Research Unit (SPRU). Sussex, UK.

Recibido: 15/09/2020

Aceptado: 29/01/2021

RESUMEN

Este artículo presenta evidencias acerca de la importancia de priorizar el cumplimiento del potencial del sector energético como motor de desarrollo en Paraguay. Los análisis que llevamos a cabo y presentamos en este artículo dan cuenta que de priorizarse acciones para mejorar el desempeño del país en indicadores vinculados con las metas de desarrollo relativas al sector energético de la Agenda 2030 que propone los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), el Paraguay podría beneficiarse con impactos sistémicos en diversas áreas de desarrollo, algunas de las cuales se encuentran rezagadas. Tres de los cuatro objetivos de mayor influencia en el cumplimiento de las metas de desarrollo sistémicas son metas vinculadas con el sector energético. El artículo presenta la utilidad de la implementación de metodologías de análisis de impacto en el contexto paraguayo y propone avenidas para ahondar en la línea de investigación presentada.

PALABRAS CLAVES: políticas públicas, energía, desarrollo económico, desarrollo social, objetivos del desarrollo

ABSTRACT

This article presents evidence on the importance of prioritizing the fulfilment of the potential of Paraguay's energy sector as an engine of development. The analyses we carry out and present in this article show that prioritizing actions to improve the country's performance in indicators linked to the development goals of the 2030 Agenda proposed by the SDGs, Paraguay could benefit from systemic impacts in various areas of development, some of which are lagging behind. Three of the four objectives with the greatest influence in meeting systemic development goals are energy sector-related goals. The article presents the usefulness of the implementation of impact analysis methodologies in the Paraguayan context and proposes avenues to delve into the line of research presented.

KEY WORDS: public policies, energy, economic development, social development, development goals

AUTOR CORRESPONDIENTE: Cecilia Llamosas. Máster en Políticas Públicas. Doctoranda – Science Policy University of Sussex Jubilee Building, Falmer, East Sussex. Sussex, UK. Email: m.llamosas@sussex.ac.uk

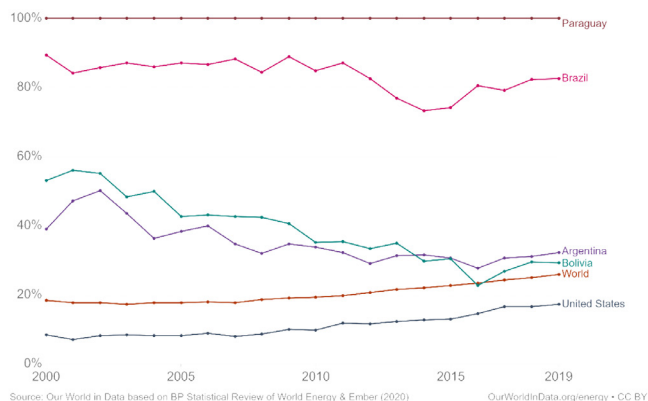
INTRODUCCIÓN

Uno de los retos más importantes, que se encuentra en el centro de varias discusiones sobre desarrollo sostenible a nivel mundial, es el de lograr una transición energética global hacia energías más limpias, renovables y accesibles (Toth et al., 2012; Llamosas, 2016). A nivel global esto implica principalmente una migración de la alta dependencia de combustibles fósiles, que actualmente representan el 82% del suministro energético mundial (IEA, 2020). Los combustibles fósiles son usados para una variedad de aplicaciones, desde el transporte hasta la generación de energía eléctrica.

El 66,3% de la energía eléctrica que se genera en el mundo es resultado de procesos de transformación de combustibles fósiles, principalmente el carbón mineral (IEA, 2020). Por ende, una meta fundamental de las naciones es transformar sus matrices de generación pasando del dominio de los combustibles fósiles, a una mayor participación de fuentes bajas en emisiones como la energía hidroeléctrica, nuclear y las fuentes de energía renovables no convencionales.

En este contexto, el caso de Paraguay es excepcional. Prácticamente el 100% de su oferta de energía primaria local proviene de fuentes renovables y en conexión con esto, el 100% de la producción de energía eléctrica está basada en el aprovechamiento de fuentes bajas en emisiones, en concreto la hidroenergía (figura 1).

Figura 1. Proporción de energía eléctrica generada a partir del aprovechamiento de fuentes renovables de energía a nivel mundial y en países seleccionados



Fuente: elaboración propia con datos de Our World in Data (2020).

Con esto, Paraguay posee una ventaja sumamente valiosa y que ha sido resaltada en numerosos estudios como una oportunidad única de apalancar un proceso de desarrollo con base en la energía como piedra angular (Blanco et al., 2017; Maennling and Toledano, 2013). No obstante, la matriz de consumo de energía en el Paraguay refleja aún el poco aprovechamiento de este activo a nivel local, y por el contrario evidencia patrones de uso insostenibles, detentando una alta participación de derivados de petróleo y biomásas que en su conjunto alcanzan el 83% del consumo de energía (VMEE-MOPC, 2020).

Como señala Llamosas (2016), está ampliamente reconocido que existe una importante correlación entre el uso de fuentes modernas como la electricidad y mejoras en los niveles de calidad de vida (Arto et al., 2014) así como incrementos en los niveles de crecimiento económico (Toth et al., 2012). Esto, en conexión con las discusiones en círculos académicos y la opinión pública que se ha dado en el Paraguay en los últimos años, refuerzan la importancia de impulsar una transición hacia una matriz energética sostenible en el Paraguay (Blanco et al., 2017, Llamosas, 2016). Por ello, propiciar medidas tendientes a capitalizar las ventajas ya existentes en el sector energético paraguayo, y apuntar a basar la estrategia de desarrollo del país en el aprovechamiento de este capital existente, puede ser sumamente beneficioso para el país, ya que está demostrado que existe una relación directa entre el aprovechamiento sustentable de los recursos energéticos de un país y su desempeño en diferentes áreas del desarrollo

Con base en estos antecedentes, este trabajo busca explorar empíricamente si la priorización de políticas que apunten a impulsar avances en metas de desarrollo vinculadas con la sostenibilidad de la matriz energética puede propiciar beneficios en otras áreas del desarrollo en el país. Para ello, se ha tomado como punto de partida datos actuales publicados en el marco del seguimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible que propone 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), definidos a través de un listado de 169 metas, medidas a través de 232 indicadores. En este estudio proponemos un análisis de la influencia del impacto de mejoras en el sector energético en metas de desarrollo, para lo cual se han operacionalizado las metas energéticas,

así como no energéticas a través de las metas e indicadores utilizadas a nivel internacional para monitorear el desempeño con respecto a los ODS. Con base en esto, este trabajo realiza una exploración entre los vínculos entre metas e indicadores relacionados con el ODS siete “Energía asequible y no contaminante”, y los demás ODS. Al hacerlo, el objetivo de la investigación es por un lado determinar en qué medida, el cumplimiento de metas de desarrollo puede propiciarse a través de cambios en los sistemas energéticos en el caso de Paraguay, y por el otro, evaluar las sinergias y las compensaciones entre los ODS analizados en el caso particular de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo, analizamos las interacciones entre indicadores relacionados con acciones para propiciar una transición energética y el cumplimiento de prioridades de desarrollo en el Paraguay. Para realizar este análisis tomamos como referencia las metas de desarrollo y sus indicadores propuestos en el marco de la Agenda 2030.

Para ello, realizamos un análisis en dos etapas. En primer lugar, llevamos a cabo un análisis de línea de base y evaluación de la urgencia de prioridades de desarrollo en el contexto paraguayo. En segundo lugar, a través de la elaboración de matrices de impacto cruzado analizamos la influencia y dependencia de cada una de las metas de desarrollo seleccionadas, con respecto a tres metas relacionadas con el sector energético.

Línea de base y urgencia

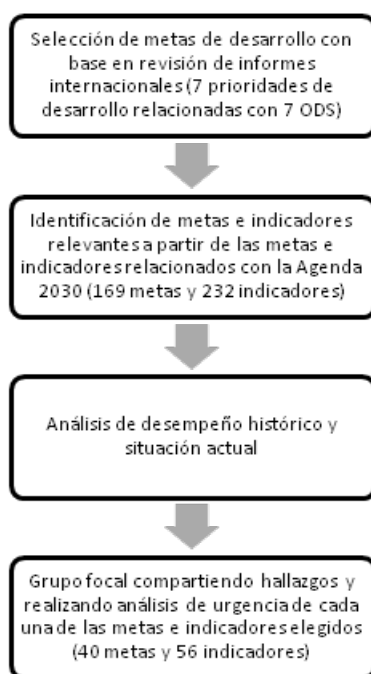
Con respecto a la primera etapa, esta consistió en la evaluación del nivel de logro y el desempeño del Paraguay en un grupo de metas seleccionadas de los ODS que han sido identificadas como prioridades de desarrollo (Objetivos: 3-4-7-8-9-12-16). Para llegar a las prioridades de desarrollo analizadas en este trabajo, realizamos un análisis de informes internacionales y regionales que identifican factores críticos con respecto al desarrollo del país (Sachs et al. 2018, World Bank, 2018, Corporación Latinobarómetro, 2018). Una vez identificadas estas prioridades seleccionamos, de entre las 169 metas y 232 indicadores de los ODS, aquellas metas e indicadores relevantes para las áreas prioritarias seleccionadas. Un resumen de este proceso puede encontrarse en (Llamosas et al., 2019).

En esta evaluación se examinaron los datos más actuales de la base de datos oficial de los ODS de las Naciones Unidas. Luego, a través de un proceso participativo de elicitación de expertos e implementación de grupos focales clasificamos los diferentes objetivos de acuerdo con su nivel de urgencia. Este proceso consistió en la evaluación del nivel de logro y el desempeño del Paraguay en un grupo de metas seleccionadas de los ODS que han sido identificadas como prioridades de desarrollo. Con base en estos datos se elaboró una matriz para la ejecución del proceso de elicitación de expertos a través de talleres de trabajo, donde se contó con la participación de 14 expertos de diferentes campos (ingeniería, economía, derecho, estadística, medioambiente y educación).

En primera instancia, los expertos evaluaron el nivel de urgencia de 56 indicadores clasificados como “Tier I” -indicadores conceptualmente claros, con metodología establecida y reportados regularmente por la mayoría de los países miembros de la Naciones Unidas, haciendo parte de

los siete ODS y sus 40 metas en estudio, basándose en datos sobre los datos de rendimiento más recientes y disponibles sobre cada indicador analizado y su tendencia. Se presentó a los expertos un resumen de la evolución de indicadores clave en las áreas de salud, educación, producción sostenible, tal como fue reportado en (Llamosas et al., 2019). Tras la exposición, se solicitó a los expertos que asignen un puntaje con base en una escala de urgencia. La escala de urgencia empleada fue de cinco puntos, donde uno es el puntaje asignado a prioridades sin urgencia y cinco a las consideradas extremadamente urgente (figura 2).

Figura 2. Pasos llevados a cabo en la primera etapa para determinar la línea de base y el grado de urgencia

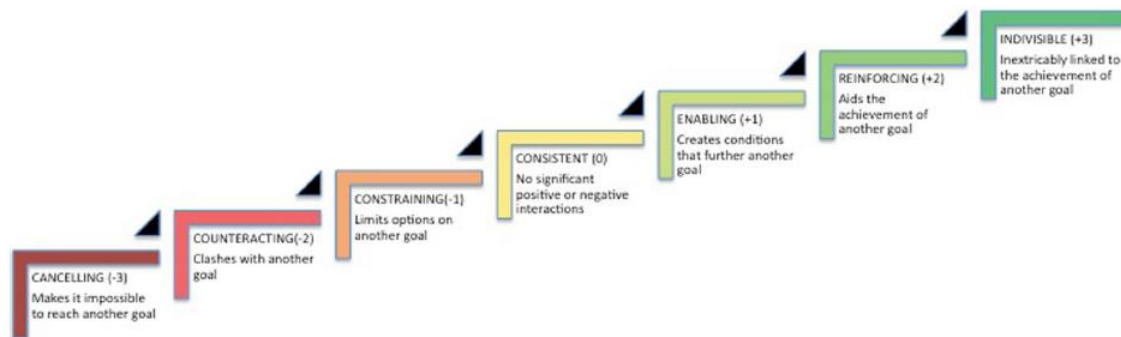


Fuente: elaboración propia.

Análisis de influencia

Con respecto a la segunda etapa para análisis de las interrelaciones de los ODS y las relaciones de influencia y dependencia, lo primero fue estudiar las interrelaciones de las metas seleccionadas. Para esto utilizamos un método semicuantitativo basado en una matriz de análisis de impacto cruzado, donde 40 metas relacionados con los siete ODS identificados como prioridades de desarrollo para Paraguay fueron los elementos de análisis. El análisis consistió en la evaluación de interacciones utilizando una escala propuesta por Nilsson et al. (2018) donde el nivel máximo de compensación es igual a una puntuación -3 y un nivel máximo de sinergia es igual a +3 puntuación (Figura 3). Esto fue realizado a través de una serie de sesiones de trabajo con expertos. Estos datos fueron consignados en una matriz de impacto cruzado cuyo resultado arroja puntajes relativos a dos dimensiones de impacto e interrelación: el nivel de influencia y el nivel de dependencia de cada una de las metas en estudio.

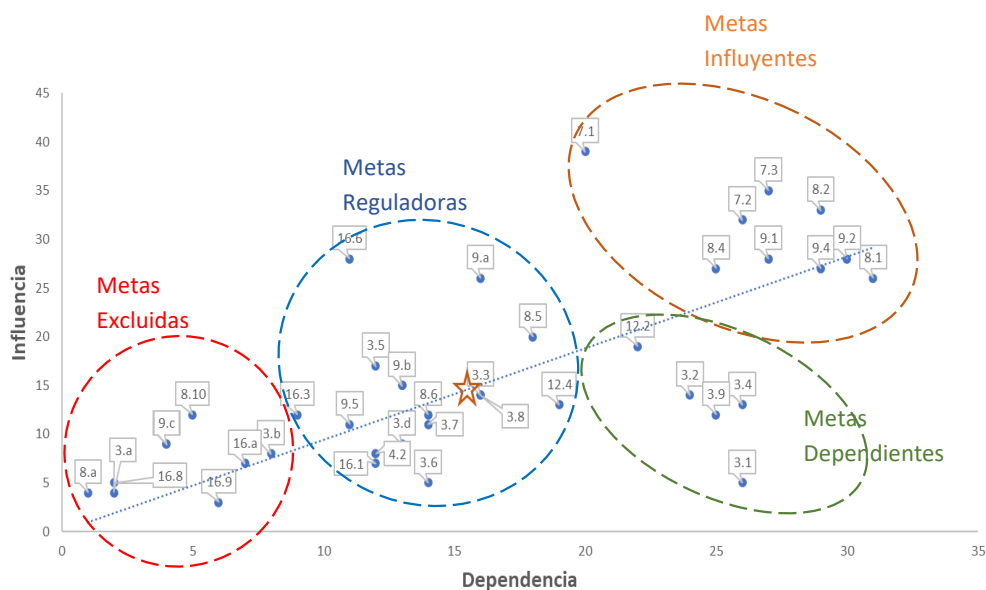
Figura 3. Escala de interrelaciones propuesta por Nilsson



Fuente: elaboración propia con base a Nilsson et. Al. (2018).

La sistematización y agrupación de las metas, para la gestión e interpretación de los resultados, ha seguido la metodología propuesta por Zelinka & Amadei (2019). Para ello, trazamos los resultados de la matriz de impacto cruzado en el mapa de influencia-dependencia (Figura 4), con el objetivo de visualizar los niveles de influencia y dependencia de las metas seleccionadas, lo que nos permitió distinguir las metas y situarlas en cuatro grupos o categorías principales: metas de baja influencia y dependencia, metas de baja influencia y alta dependencia, metas con alta influencia y relativamente baja dependencia, y finalmente metas que no se encuadran en ninguno de los anteriores. Basado en la clasificación Arcade et al. (1999), los grupos resultantes son categorizados como metas excluidas, metas dependientes, metas influyentes y metas reguladoras.

Figura 4. Mapa de influencia – dependencia: Diagramación de ubicación de metas de desarrollo con respecto a sus niveles de influencia y dependencia.



Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los análisis que realizamos indican que el impacto de priorizar el cumplimiento de las metas relacionadas con el sistema energético puede generar sinergias (interacciones positivas en la red de ODS) y tiene el potencial de reforzar el cumplimiento de las prioridades de desarrollo identificadas. El análisis arrojó resultados que indican que existen más casos de sinergias e interacciones positivas que relaciones negativas o de compensación entre las metas relacionadas con el sector energético y las demás metas consideradas en el análisis.

Los resultados de la evaluación de la línea de base y de la urgencia de metas de los ODS con respecto a las prioridades de desarrollo del Paraguay resultó que de este proceso surge que las principales preocupaciones en relación con los ODS están orientadas principalmente a: salud, educación, crecimiento económico, consumo responsable y producción e instituciones y energía. Con respecto a las metas energéticas, la meta 7.2. de aumentar sustancialmente la proporción de energía renovable en la matriz energética, obtuvo una de las puntuaciones más altas (4,0 – muy urgente). Esto está en línea con hallazgos de estudios anteriores (Blanco et al., 2017; Llamosas et al. 2019), que señalan que la situación de contraste entre la producción de energía primaria autóctona de Paraguay, basada enteramente en energía renovable y el uso de energía que está dominado por combustibles fósiles totalmente importados, biomasa y una participación muy limitada de la electricidad, representa una enorme amenaza y desafío para el desarrollo sostenible del país.

En este contexto, la principal urgencia para Paraguay es traducir esa generación de electricidad limpia, renovable y relativamente menos costosa en el desarrollo de las industrias, la creación de empleo, el crecimiento económico y permitir la mejora del bienestar de la población. Por su parte, las metas 7.1., asequibilidad energética y 7.3 eficiencia energética, obtuvieron puntuaciones más bajas en la evaluación de urgencia.

Para determinar en qué medida estas metas se relacionan con potenciales efectos positivos en metas de desarrollo priorizadas en las áreas de salud, educación, producción sostenible e instituciones, es decir para evaluar el impacto de la energía como un facilitador de los resultados de desarrollo a nivel nacional, llevamos a cabo un análisis de impacto de las metas energéticas en la segunda etapa.

En la segunda etapa, con base en los resultados de línea de base y urgencia, realizamos un proceso de identificación de las interrelaciones entre las diferentes metas entre sí mediante la evaluación de su impacto sistémico.

Para evaluar el impacto sistémico, realizamos un análisis a través de la implementación de una matriz de impacto cruzado cuyo resultado arrojó un ranking con respecto a dos características: la dependencia y la influencia. Los resultados sugieren la confirmación de la relevancia de los objetivos relacionados con la energía, con los tres objetivos energéticos en las 12 prioridades principales según este índice. Las tres primeras posiciones de este índice están ocupadas por el objetivo 8.a (crecimiento económico), 16.6 (transparencia y eficiencia de las instituciones) y 7.1 (asequibilidad energética). Un objetivo clave identificado en esta etapa es la asequibilidad de la

energía. Es decir, aplicando esta metodología, identificamos que las tres metas relacionadas con la consecución del ODS7, se encuentran entre los cuatro principales en términos de influencia, es decir su consecución o avances en su consecución poseen un alto impacto sistémico en el logro de las demás metas.

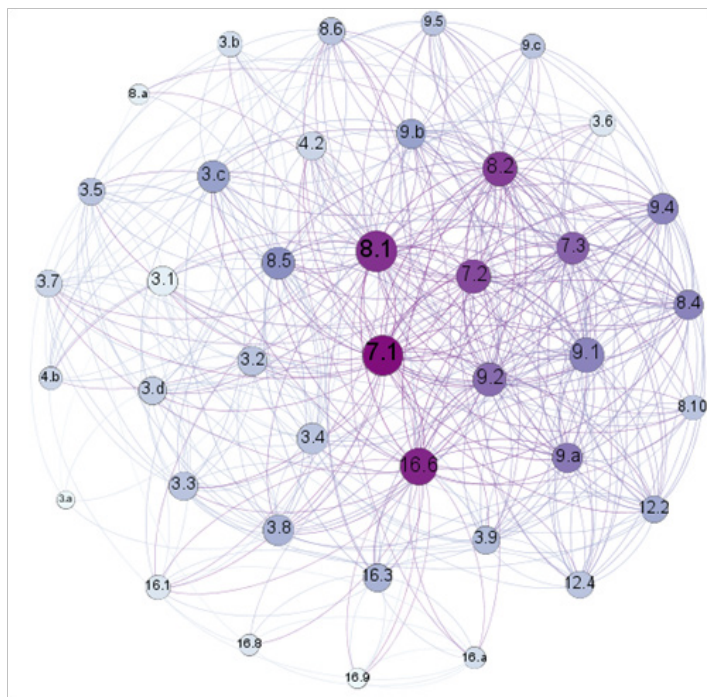
En este contexto, no solo el cumplimiento de las metas relativas al ODS siete son urgentes, sino que además priorizar avance en los indicadores que las operativizan podría conducir al logro de otras metas relacionadas con otros objetivos de desarrollo, acelerando los resultados de desarrollo a nivel nacional debido a su alto nivel de influencia sobre los ODS en estudio. La influencia media y el valor de dependencia para todos los objetivos de los ODS en estudio es de 15,82 y está representado por una estrella en la primera diagonal. Una vez más, observamos que los objetivos energéticos se evalúan como influyentes, teniendo el potencial de impactar positivamente en las demás metas de los ODS, creando sinergias y aumentando las probabilidades de alcanzar la Agenda 2030 (tabla 1).

Tabla 1: Listado de metas seleccionadas agrupadas

Metas Influyentes	Metas dependientes	Metas reguladoras	Metas excluidas
7.1	3.4	16.6	8.a
7.3	3.1.	9.a	3.a
8.2	3.9	8.5	16.8
7.2.	3.2	3.5	16.9
9.1	12.2	9.b	16.a

Fuente: elaboración propia en base a resultados del estudio.

Una vez conocida la existencia del factor de influencia, nos preguntamos de qué manera influyen, sobre qué objetivos y a cuantos objetivos. Para determinar esto, con base en este análisis, utilizando la metodología de redes desarrollamos visualizaciones para identificar las interconexiones en términos de influencia. El alto nivel de influencia se determina por la cantidad de conexiones desde y hacia otros objetivos, reflejando su impacto en la red de los ODS y su potencial para crear sinergias. Además, a través del análisis de la red, observamos que los objetivos energéticos también presentan los resultados más altos en cuanto a centralidad se refiere, es decir la mayor capacidad para influir en otros objetivos y como resultado todo el sistema (impacto sistémico). La Figura 5 ilustra la red de interconexiones entre los objetivos de los ODS en análisis. El color púrpura más oscuro representa una puntuación de valor superior más alta, mientras que el icono más grande representa una puntuación de centralidad de mayor cercanía. En este contexto, podemos entender la criticidad de los objetivos energéticos en el sistema, tanto como un facilitador para el logro de los resultados de desarrollo.

Figura 5. Visualización de interrelaciones de metas analizadas

Fuente: elaboración propia en base a resultados del estudio.

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos presentado evidencias acerca de la importancia de priorizar el cumplimiento del potencial del sector energético como motor de desarrollo en Paraguay. Los análisis llevados a cabo y presentados en este artículo dan cuenta que de priorizarse acciones para mejorar el desempeño del país en indicadores vinculados con las metas de desarrollo relativas al sector energético de la Agenda 2030, el Paraguay podría beneficiarse con impactos sistémicos positivos en diversas áreas de desarrollo, algunas de las cuales se encuentran rezagadas.

Las metas relacionadas con la energía se posicionan entre las más influyentes (puntuación alta en la influencia y dependencia relativamente baja), reforzando nuestra hipótesis de que la energía es una variable fundamental para desencadenar un ciclo virtuoso de bienestar energético en armonía con los ODS.

En cuanto al potencial del sector energético para ejercer resultados de desarrollo, hemos verificado la pertinencia del ODS 7 en la consecución de los ODS no relacionados con la energía se han identificado las prioridades de desarrollo, observando más casos de sinergias e interacciones positivas que las relaciones negativas y de compensación. Además, se han verificado los altos niveles de influencia de los objetivos energéticos, medidos y visualizados a través de las métricas de análisis de red (centralidad y cercanía) y el análisis de impacto cruzado.

La interpretación de los resultados de este estudio debe tener en cuenta la limitación de la metodología implementada, la cual se relaciona con el hecho de que el análisis realizado en este

estudio se limita únicamente a 40 de las 169 metas de los ODS y siete de los 17 objetivos. Esta limitación ha sido atenuada mediante la implementación de actividades de validación como grupos focales, revisión de la literatura y consultas. No obstante, los resultados deben interpretarse con cautela, ya que se refieren a una visión parcial de la intrincada y compleja red de interacciones de los ODS.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que existe una necesidad de alinear los instrumentos de política nacional como el Plan Nacional de Desarrollo, la Política Energética Nacional y el Plan Nacional de Eficiencia Energética con los Objetivos de Desarrollo Sostenible para asegurar que las trayectorias disparadas por el esfuerzo de alcanzar las metas y objetivos previstos en los primeros instrumentos propendan al cumplimiento de los últimos. Con este fin, además del análisis de interrelaciones, un análisis de la coherencia de las políticas nacionales con relación a la Agenda 2030, con especial énfasis en los instrumentos de política relevantes al sector energético, podría ser una interesante avenida para profundizar en la línea de investigación desarrollada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arto, I., Capellán, I., & Lago, R. (2014). The energy footprint of human development. *Prospect Econ Altern*, 134-51.
- Blanco, G., Amarilla, R., Martínez, A., Llamosas, C., & Oxilia, V. (2017). Energy transitions and emerging economies: A multi-criteria analysis of policy options for hydropower surplus utilization in Paraguay. *Energy Policy*, 108, 312-321.
- Latinobarómetro, C., 2018. *Latinobarómetro, Informe 2018*. 23rd ed. Santiago, Chile: Corporación Latinobarómetro, p.82. Available at: <<https://www.latinobarometro.org/latContents.jsp>> [Accessed 22 February 2021].
- U.S. Energy Information Administration. (2021). *International Energy Outlook 2020*. Retrieved 22 February 2021, from <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>
- Llamosas, C.(2016): *Understanding Energy Transition Policy Making Dynamics in Emerging Economies – A Case Study of Paraguay*. Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, Alemania. Disponible en papel
- Llamosas, C., Pereira, G., Suarez, J., & Olmedo, C. (2019). An assessment of the potential of hydroelectricity to unleash development outcomes in Paraguay – Identifying policy synergies. *Energy and Society in Transition: 2nd International Conference on Energy Research and Social Science*. Lecture, Arizona, Tempe, EE.UU.
- Nerini, F. F., Tomei, J., To, L. S., Bisaga, I., Parikh, P., Black, M., ... & Mulugetta, Y. (2018). Mapping synergies and trade-offs between energy and the Sustainable Development Goals. *Nature Energy*, 3(1), 10-15.

-
- Nilsson, M., Chisholm, E., Griggs, D., Howden-Chapman, P., McCollum, D., Messerli, P., ... & Stafford-Smith, M. (2018). Mapping interactions between the sustainable development goals: lessons learned and ways forward. *Sustainability science*, 13(6), 1489-1503.
- Sachs, J, Schmidt-Traub, G, Kroll, C Lafortune, G and Fuller, G “SDG Index and Dashboards Report 2018”. Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN), New York, <https://www.sdgindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2018/>
- Sachs, J., Sachs, L., Toledano, P., & Maennling, N. (2013). Leveraging Paraguay’s Hydropower for Sustainable Economic Development. Vale Columbia Center on sustainable International Investment.
- Toth, F. L. (Ed.). (2012). *Energy for Development: Resources, Technologies, Environment*: Springer Netherlands. <https://www.springer.com/gp/book/9789400741614>
- World Bank, 2018. *Doing Business 2019 : Formación para la Reforma- Paraguay* (Inglés). *Doing Business 2019*. Washington, D.C.: Grupo del Banco Mundial. <http://documents.worldbank.org/curated/en/925711541163825870/Doing-Business-2019-Training-for-Reform-Paraguay>
- Zelinka, D., & Amadei, B. (2019). Systems Approach for Modeling Interactions Among the Sustainable Development Goals Part 1: Cross-Impact Network Analysis. *International Journal of System Dynamics Applications (IJSDA)*, 8(1), 23-40.