



1859

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL

Y ADMINISTRATIVA

CARRERA DE ECONOMÍA

Título:

“Efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable para 18 países de América Latina durante el periodo de 1990-2017”

Tesis previa a la obtención del grado de economista

Autor: Edwin Enrique Jiménez Cumbicus

Director: Eco. José Rafael Alvarado López Mg. Sc.

LOJA-ECUADOR

2021

CERTIFICACIÓN



Loja, 25 de agosto de 2021

Eco. Rafael Alvarado Lopez, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que el trabajo de fin de titulación titulado "Efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable para 18 países de América Latina durante el periodo de 1990-2015", desarrollado por Edwin Enrique Jiménez Cumbicus, estudiante de la Carrera de Economía previo a la obtención del Grado de Economista; ha sido realizado bajo mi dirección, control y supervisión, cumpliendo los requerimientos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja por lo que autorizo su presentación ya que se encuentra finalizada en un 100%.

Particular que informo para los fines pertinentes.



Eco. Rafael Alvarado Lopez Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Edwin Enrique Jiménez Cumbicus, declaro ser el autor del presente trabajo de grado y examino expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posible reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de la presente Tesis en el Repositorio Institucional - Biblioteca Virtual.

Autor: Edwin Enrique Jiménez Cumbicus

Firma:

Cédula: 1105136467

Fecha: 11 de noviembre 2021

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Edwin Enrique Jiménez Cumbicus, declaro ser autor de la tesis titulada “Efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable para 18 países de América Latina durante el periodo de 1990-2017” como requisito para optar el grado de **ECONOMISTA**.

Además, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copias de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los once días del mes de noviembre del dos mil veintiuno, firma el autor.

Firma:

Autor: Edwin Enrique Jiménez Cumbicus

Cédula: 1105136467

Dirección: Loja

Correo electrónico: edwin.e.jimenez98@unl.edu.ec

Teléfono: 0997781750

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de tesis: Econ. José Rafael Alvarado López Mg. Sc.

Tribunal de Grado:

Presidente: Econ. Wilfrido Ismael Torres Ontaneda Mg. Sc.

Primer vocal: Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva Mg. Sc.

Segundo vocal: Econ. Jessica Ivanova Guamán Coronel Mg. Sc.

DEDICATORIA

A Dios, por ser quien forja mi camino y me guía por el sendero correcto.

A mis padres, por el esfuerzo que han realizado durante mi proceso de formación.

A mis hermanos, quienes me han apoyado en los momentos más complicados.

A mis amigos, quienes me han apoyado y me han prestado ayuda.

Edwin Enrique Jiménez Cumbicus

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fortaleza y sabiduría para salir adelante.

A los docentes, por enseñarme y guiarme a ser mejor persona y profesional.

A mis compañeros, por los buenos momentos que hemos compartido en clases.

A todas las personas, que formaron parte de mi desarrollo como profesional.

Edwin Enrique Jiménez Cumbicus

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: Facultad Jurídica, Social y Administrativa (FJSA)											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR (A)/ NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA: AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN							NOTAS OBSERVACIÓN
				INTERNACIONAL	NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	OTRAS DEGRADACIONE	
TESIS	Edwin Enrique Jiménez Cumbicus EFFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN EL CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE PARA 18 PAÍSES DE AMÉRICA LATINA DURANTE EL PERIODO DE 1990-2017	UNL	2021	18 países		-	-	-	-	CD	Economista



ESQUEMA GENERAL

a.	TITULO	1
b.	RESUMEN.....	2
c.	INTRODUCCIÓN	4
d.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
e.	MATERIALES Y MÉTODOS	20
f.	RESULTADOS.....	27
g.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	50
h.	CONCLUSIONES	63
i.	RECOMENDACIONES	65
j.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
k.	ANEXOS.....	76

a. TITULO

EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN EL CONSUMO
DE ENERGÍA RENOVABLE PARA 18 PAÍSES DE AMÉRICA LATINA DURANTE
EL PERIODO DE 1990-2017

b. RESUMEN

El consumo de energía renovable (CER) a nivel mundial solo representa 10,8 % del total de la energía a comparación con el consumo de energía no renovable (CENR) que es más del 70%. En este sentido, la investigación se enfoca en evaluar la relación entre la inversión extranjera directa (IED) y consumo de energía renovable en 18 países de América Latina durante el periodo 1990-2017. Los datos utilizados provienen de la base de la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2020) y la base del Banco Mundial (WDI, 2020). La metodología aplicada se basa en un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS), la prueba de Westerlun (2007) para determinar si existe cointegración en el largo plazo y la prueba de Granger (2008) para establecer si existe causalidad. Entre los principales resultados obtenidos que reflejan el CER e IED tienen una tendencia decreciente y una correlación negativa. Las pruebas de cointegración demostraron la existencia de cointegración en el largo plazo entre la IED y CER en América Latina. Las pruebas de causalidad señalaron que existe causalidad unidireccional para los países de América Latina y PIA. En cuanto a las implicaciones de políticas, los gobiernos de turno deben implementar políticas fiscales que incentiven la entrada de empresas extranjeras para aumentar el uso de tecnologías verdes y ayuden a impulsar los proyectos en el sector energético renovable.

Palabras clave: Energía renovable. Inversión extranjera directa. América Latina. Datos panel

Clasificación JEL: Q42. E22. O54. C23.

ABSTRACT

Renewable energy consumption (REC) worldwide represents only 10.8% of total energy compared to non-renewable energy consumption (NREC) which is more than 70%. In this sense, the research focuses on evaluating the relationship between foreign direct investment (FDI) and renewable energy consumption in 18 Latin American countries during the period 1990-2017. The data used come from the International Energy Agency database (IEA, 2020) and the World Bank database (WDI, 2020). The methodology applied is based on a Generalized Least Squares (GLS) econometric model, the Westerlun test (2007) to determine if there is cointegration in the long run and the Granger test (2008) to establish if there is causality. The main results obtained show that CER and FDI have a decreasing trend and a negative correlation. Cointegration tests showed the existence of cointegration in the long run between FDI and CER in Latin America. The causality tests indicated that there is unidirectional causality for Latin American countries and PIA. In terms of policy implications, governments should implement fiscal policies that encourage the entry of foreign companies to increase the use of green technologies and help boost projects in the renewable energy sector.

Keywords: Renewable energy. Foreign direct investment. Latin America. Panel data.

Latin America.

JEL classification: Q42. E22. O54. C23.

c. INTRODUCCIÓN

En el reporte de la Empresa British Petroleum (BP) en el año 2018 muestra la distribución del total de la energía a nivel mundial, la fuente que predomina es el consumo del petróleo con 33,6 %; seguido del carbón con un 27,2% y otras fuentes fósiles que representan el 23,9% dando como resultado en conjunto un 84,7% en combustibles fósiles. En contraste, el consumo de energía renovable tan solo representa el 10,8% porque la mayoría de los países son dependientes de los combustibles fósiles para crecer económicamente. Por otro lado, la contribución de la IED en el CER está en proceso de implementación, debido a las preocupaciones por el cambio climático y los problemas que causa la energía fósil. En este sentido, España es uno de los países que más ha protagonizado la apuesta por las energías renovables. De hecho, en la década del 2.000 su consumo de energía renovable aumentó en 120,8%, frente a 76,8% del conjunto de la Unión Europea (UE).

En cambio, en la región de Latinoamérica la mayoría de los montos que las empresas extranjeras que invierten en las energías renovables no se registran como IED. Esto se debe, porque en este sector casi todas las inversiones se ejecutan bajo la modalidad de financiamiento de proyectos, en la que solo una pequeña parte de la inversión se financia con capital de la empresa (entre el 10% y el 20%) y el resto se cubre con préstamos bancarios (Cortez et al. 2018). Este fenómeno se produce porque las naciones latinoamericanas están en proceso de industrialización, donde no centralizan los recursos para aumentar el consumo de energía renovable, sino se enfocan en temas socioeconómicos.

La presente investigación se basa en la relación entre el CER y la IED. En este contexto, existen diversos estudios que capturan la relación entre estas variables, un claro

ejemplo se refleja en la investigación de Doytch & Narayan (2016) que encontraron la presencia de empresas extranjeras en cualquier sector puede actuar como catalizador para mejorar el consumo de energía renovable de las empresas nacionales. Además, existe evidencia de ciertas industrias y países, las empresas extranjeras también cumplen con altos estándares ambientales y contribuyen a impulsar el consumo de energía renovable (Eskeland & Harrison, 2003).

Los objetivos específicos se basan en analizar la evolución y la correlación del CER y la IED en América Latina durante el periodo 1990-2017, estimar la relación de largo entre del CER y la IED en América Latina durante el periodo 1990-2017 y examinar la relación de causalidad entre del CER y la IED en América Latina durante el periodo 1990-201. Para cumplir con los objetivos planteados se utilizará la base de la IEA (2020) para las variables CER y CENR. En cambio, para las variables IED y producto interno bruto per cápita (PIBp) se utilizó la base elaborada por el Banco Mundial (BM, 2020). Además, se utilizarán 18 países por la falta de datos, ya que, no existen para todos los países de América Latina y no están actualizados hasta los últimos años.

En cuanto a las hipótesis que se comprobarán son: si un aumento de la IED influye de manera positiva en la el CER, existe una relación de largo plazo entre la IED el CER y si existe una relación causal entre la IED y CER para 18 países de América Latina. La metodología que se aplicará para comprobar las hipótesis es el modelo GLS, la prueba de Westerlund & Edgerton (2007) para determinar si existe cointegración en el largo plazo y la prueba de Granger (1969) para establecer si existe causalidad unidireccional o bidireccional entre las variables.

Los resultados muestran que la IED tiene un efecto positivo en el CER a nivel de América Latina, Países Ingresos Medios Altos (PIMA) y Países Ingresos Medios Bajos (PIMB). Sin embargo, los Países de Ingresos Altos (PIA) tienen un efecto negativo y estadísticamente no significativo. Las pruebas de cointegración de Westerlund & Edgerton (2007) demostraron la existencia de vectores de cointegración en el largo plazo entre la IED y el CER, por lo tanto, el CER influye en la IED en el largo plazo. Las pruebas de causalidad de Granger (1969) evidenciaron que existe causalidad unidireccional para los 18 países de América Latina y PIA, mientras que, para los PIMA y PIMB no existe causalidad. Este trabajo investigativo, tiene como aporte contribuir con nueva evidencia empírica, lo cual en la región de América Latina las investigaciones acerca de este tema son escasas.

El presente trabajo investigativo está estructurado de la siguiente manera. En la primera sección (a) se encuentra la introducción. En la segunda sección (b) presenta la revisión de la literatura basada en investigaciones empíricas. En la sección tres (c) se describen los datos y la metodología aplicada. En la cuarta sección (d) se presentan los resultados de cada objetivo específico. En la quinta sección (e) se discuten los resultados obtenidos en la sección (d) con la evidencia empírica. En la sexta sección (f) se describen las conclusiones de cada objetivo. En la sección séptima (g) están las recomendaciones realizadas en base a las conclusiones. En la sección octava (h) se encuentran las referencias bibliográficas. Por último, en la sección (k) se encuentran los anexos.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. ANTECEDENTES

1.1. Consumo de energía renovable

Los pioneros en consumir energía renovable fueron los europeos que utilizaron la energía de origen hidráulico para actividades económicas por el siglo XIX (Estévez, 2015). A partir de este hecho, se desarrollaron diferentes avances tecnológicos con el fin de aumentar la productividad de las actividades agrícolas, especialmente en cultivar la tierra y la cría de ganado. Después de la crisis del petróleo en 1973, se implementaron diversos modelos específicos en el ámbito de la energía, como es el estudio realizado en Estados Unidos por Tyler (1980) centra su análisis en el tema de la energía mediante varias políticas post la crisis energética como son la implementación de energía, pero es complejo por los costes de las energías y los efectos medioambientales que generan el uso de las energías son muy importantes, ya que, plantean dificultades en su manejo e imponen restricciones a su uso cada vez más severas.

Por otro lado, surgen modelos bajo el auspicio de organizaciones de carácter supranacional que empiezan a preocuparse por el tema de la energía, así como International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). El IIASA es una organización creada en 1973 que agrupa a casi veinte países (tanto EEUU como Rusia y una buena parte de los países europeos, así como Canadá y Japón), plantean que el problema de la energía no viene, principalmente, por dificultades de la oferta, sino más bien del consumo para absorber nuevas formas de energía (Lorca, 2003).

En cambio, por los años ochenta se generó la concienciación ecológica que dio lugar a que se empezara a hablar cada vez con más fuerza de las energías alternativas. Las

fuentes energéticas como el sol, el viento o el agua cobraron espacio frente a combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas; una denominación que se hizo mucho más popular en los noventa, con el despliegue de paneles solares y aerogeneradores a lo largo de la geografía española (Sans, 2019). En cambio Marchetti (1989) estableció la teoría de los ciclos energéticos, la cual refiere a las distintas fuentes irán sustituyendo a medida que unas dejen de ser rentables y otras comienzan a ser competitivas.

Por otro lado, la Agencia Internacional de la Energía utiliza el “World Energy Model” intenta analizar las previsiones de energía global (tendencias de demanda, disponibilidad de oferta y restricciones, comercio internacional y balances de energía por sector y tipo de fuel) hasta 2020 (International Energy Agency, 2020). En otro sentido, la Comisión Europea también publicó un informe sobre el tema (Libro Verde de la Energía, predicciones hasta 2030) aunque no desarrolla el modelo que sigue de manera formal da las previsiones dedicando especial atención al problema de la dependencia energética, debido al crecimiento de la demanda unida al agotamiento de los recursos en el área (Comisión Europea, 2000).

El acuerdo que se preocupa en aumentar el consumo de energía renovable, es el de París realizado en el año 2015 que fijaron una serie de objetivos que exigen acelerar la introducción de energías renovables en el sector energético con un ritmo anual de unos 300.000 megavatios de nueva potencia renovable instalada, según la Agencia Internacional de la Energía (Forero et al., 2013). El Departamento de Energía USA (2020) estableció el modelo World Energy Projection System (WEPS). WEPS es un modelo marco que incorpora modelos independientes y asunciones acerca de la intensidad energética de la actividad económica futura y de la tasa de mayores requerimientos

energéticos satisfechos por el gas natural, carbón, hidroelectricidad y otras fuentes renovables, en orden a producir proyecciones del consumo de energía mundial.

Pasadas ya casi cuatro décadas, el reto de aumentar el consumo de energía renovable es cada vez más importante como han señalado los expertos medioambientales, que mencionan la importancia de aumentar el consumo de energía renovable, ya que, la contaminación de la energía fósil es demasiada inmensa. Uno de los acuerdos en donde se reunieron los países latinoamericanos fue propuesta por el Gobierno de Alemania durante la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas, 2002).

La Conferencia Regional para América Latina y el Caribe sobre energías renovables en Brasilia en el año 2003 representó la primera reunión conjunta de autoridades y representantes de los Ministerios de Medio Ambiente y de Energía de la región. En esta conferencia, se aprobó la plataforma de Brasilia sobre energías renovables, que establece entre sus principales puntos impulsar el cumplimiento de la meta de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible de lograr en el año 2010 que la región utilice al menos un 10% de energías renovables del consumo total energético (CEPAL, 2003).

En la actualidad, en Latinoamérica y en todas las regiones del mundo se preocupan por reducir los diferentes problemas medioambientales causados por el consumo de energía fósil, a raíz de esto la tecnología ha avanzado de manera significativa y se han implementado diferentes acuerdos a favor de aumentar la energía renovable. En cuanto a los países latinoamericanos, están en proceso sobre la generación de energías amigables con el ambiente, pero se enfrenta a barreras por las políticas implementadas a favor de la

energía fósil, la constante inestabilidad económica y el alto riesgo país que tienen varias naciones. Finalmente, según Canseco (2010) la energía renovable en la región de Latinoamérica ha sido positiva, en el sentido que cuenta con los recursos para obtener energía limpia, pero las constantes inestabilidades económicas han detenido a los países extranjeros a invertir en proyectos de energía renovables. Además, de los altos costos que se necesita para obtener la tecnología necesaria para producir energía limpia.

1.2. Inversión extranjera directa (IED)

La inversión extranjera directa tiene sus orígenes durante los años 70 donde solo los países desarrollados se arriesgaban a invertir en países extranjeros y, de la misma manera, eran los únicos que recibían entradas de IED. Durante los años 80 es cuando la IED se convierte en un tema importante para la integración en la economía mundial. A raíz de este suceso se plantearon diferentes teorías para establecer los determinantes de los flujos de IED.

Como principales teorías se encuentran las del comercio internacional, que son consideradas en la evidencia empírica como uno de los posibles orígenes de la IED. Por este motivo, el punto de partida es la teoría de la ventaja absoluta propuesta por el economista Smith (1976) establece que la ventaja absoluta es la capacidad que tiene cada país para producir con menos recursos diferentes bienes en vez de otros. Por lo cual, si una nación extranjera puede ofrecernos (un bien) más barato de lo que nosotros podríamos fabricarlo, es mejor comprárselo a ellos con parte de lo que produce nuestra industria empleada de una manera en que tengamos alguna ventaja (Ronderos, 2006).

Tiempo después, se publica la teoría de la ventaja comparativa que fue descubierta por Torrens (1815) e integrada en el estudio del sistema económico de Ricardo (1817)

donde plantea que un país tiene ventaja comparativa en la producción de un bien, si el costo de oportunidad en la producción de este bien en términos de otros bienes es inferior en este país de lo que lo es en otros países.

Por su parte, el modelo realizado por Heckscher-Ohlin (1933) predice un patrón de comercio basado en las aportaciones relativas de factores de las distintas naciones y ofrece la primera justificación al desplazamiento internacional del capital de los países desarrollados a países en desarrollo, pero se trata de desplazamientos indirectos a través de los flujos de bienes. En cambio Marshall (1920) tomando en cuenta las economías externas, explica tres causas de la concentración de las actividades productivas: la disponibilidad de mano de obra calificada, la disponibilidad de factores y servicios específicos a la industria, y los flujos de conocimiento entre empresas de un mismo país (Villarreal, 2004).

Ampliando este campo Greenhut (1955) propuso varios factores como son los costos laborales, educación, tamaño del mercado, entre otros que ayudarían a determinar la localización de las entradas de IED. La aplicación de esta teoría aplicada al contexto internacional como marco explicativo del patrón de IED generó multitud de estudios y análisis empíricos sobre la importancia de esos factores en la distribución territorial de la IED.

Otra teoría que menciona la IED, se encuentra la teoría de la ventaja nacional del diamante realizada por Porter (1990) donde establece un entorno fértil para la creación de empresas competitivas y promueve la agrupación de empresas globalmente competitivas. Adicionalmente, se genera un efecto en cascada hacia industrias relacionadas ya sea vertical u horizontalmente, con una tendencia a concentrarse geográficamente. Otros dos

elementos afectan también el nivel de ventaja competitiva, son la intervención del gobierno y los fenómenos fortuitos (Porter, 2013).

Por último, en los países latinoamericanos la inversión extranjera directa es uno de los ámbitos en los que han tenido un mayor impacto. Durante buena parte del siglo XX, América Latina y el Caribe constituyeron un eminente destino de la IED europea y norteamericana. No obstante, desde el fin de la Segunda Guerra Mundial hasta los años ochenta, esta inversión se inscribió principalmente en el marco de una estrategia desarrollista introspectiva conocida como la industrialización mediante sustitución de importaciones (ISI), en la cual la IED cumplía un destacado papel generador de capacidad industrial nacional en toda la región (Ziga, 2002).

1.3. Consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa

Los estudios realizados entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa son recientes. Esto se debe, porque no existen teorías que las relacionen de manera directa. Sin embargo, varios investigadores han hecho variaciones a otras teorías para la aplicación de esta relación.

La primera variación se basa en la hipótesis de contaminación de Halo (1999) que considera que la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo sobre el medio ambiente, es decir, la IED ayuda a aumentar el consumo de energía renovable y contribuye de manera significativa. En un estudio realizado por (Fadly, 2019; Rafindadi et al., 2018) utilizaron la hipótesis de halo para medir el efecto de la IED en el CER, donde sus hallazgos indican que las entradas de IED afectan de manera significativa al CER por la aplicación de tecnologías limpias y por el conocimiento que traen las empresas extranjeras a países en desarrollo.

Asimismo, Caiza (2018) en su investigación encontró que los mecanismos para que la IED se enfoque en la energía renovable se debe en la aplicación de las políticas y normativas latinoamericanas. En el mismo sentido, Zeeshan et al. (2020) mencionan que la IED y el consumo de energía renovable tienen un efecto positivo y significativo. Los resultados implican que, para impulsar el rápido crecimiento de las energías renovables, los respectivos gobiernos de estos países deben reformar sus políticas públicas para así aprovechar los recursos de energía renovable y desplegar tecnologías verdes con miras a evitar la degradación ambiental.

2. EVIDENCIA EMPÍRICA

Recientemente, los estudios comenzaron a centrarse en la relación entre la IED y el CER (Khan et al. 2014). En este sentido, la revisión de literatura está clasificada en tres secciones: la primera, hace referencia a la teoría en la que se basa la investigación; la segunda, los diversos estudios que existen sobre el CER y PIBp; la tercera, recopila los estudios que vinculan el CER y CENR. Finalmente, las variables de control utilizadas son los diversos estudios que utilizan estas variables para dan mayor robustez al modelo base.

2.1. Consumo de energía renovable e inversión extranjera directa

En este contexto, la presente investigación toma como referencia la Hipótesis de Halo de Contaminación (1999) que considera a la IED tiene un efecto positivo sobre el medio ambiente, es decir, la IED ayuda a aumentar el consumo de energía renovable (Rafindadi et al. 2018; Fadly, 2019). Asimismo, supone que una empresa proveniente de países desarrollados dispone de tecnología más avanzada y de alguna manera más limpia y menos dañina para el medio ambiente.

En otros estudios realizados por (Mert & Bölük, 2016; Zhang & Zhou, 2016; Paramati et al., 2017) analizaron un panel de 21 países mediante un modelo de cointegración, donde los resultados validaron la hipótesis de Halo de contaminación (1999). Esta validación se debe, a que las empresas cuando invierten en otros países aportan con tecnología limpia y mejora los estándares ambientales mediante la utilización de energía renovable, ya que, ayuda a reducir de manera significativa las emisiones de dióxido de carbono.

En esta misma línea (Albulescu et al., 2019; Neves et al., 2020) aplicando un análisis de regresiones cuantílicas de panel para 14 países de la Unión Europea, sostienen que la Hipótesis de Halo de contaminación (1999) es efectiva en los países europeos por la eficacia de las políticas para aumentar el CER a través de las empresas multinacionales originadas en países desarrollados presentan un comportamiento más amigable con el ambiente mediante la utilización de las energías renovables.

En otros estudios realizados por (Keeley & Ikeda, 2017; Mielnik & Goldemberg, 2002) aplicando un método analítico a 5 países latinoamericanos encontraron una relación positiva entre la IED y el CER, es decir, que las políticas de apoyo a la inversión extranjera directa tienen un efecto significativo para que aumente la energía renovable. En este mismo sentido (Salim et al., 2017; Sarkodie et al., 2020) utilizando datos de series de tiempo en China concluyeron que un aumento del 1% en la IED aumenta el CER en un 0,21% a largo plazo y contribuye al uso de la energía renovable.

Del mismo modo, (Anwar et al., 2021; Doytch & Narayan, 2016; Lee, 2013) estimaron regresiones cuantílicas para un grupo de países de la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN), donde concluyeron que la IED ayuda de manera positiva

y significativa a incrementar el CER, pero este efecto puede variar en magnitud e importancia según el sector donde se destine la IED. En el mismo sentido, la afluencia que tienen las entradas de IED en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo ayuda en las prácticas que ayudan a aumentar el consumo de energía renovable para disminuir los efectos del cambio climático (Adams, 2008; Hanif et al., 2019).

Otras investigaciones por parte de (Alam et al., 2015; Jiang et al., 2015) señalaron que la razón principal para que los países extranjeros inviertan en energía renovable se debe a las políticas de apoyo encaminadas a las energías renovables. Por el contrario, (Ibrahiem, 2015; Qamruzzaman & Jianguo, 2020; Yilanci et al., 2019) manifestaron que las variables IED y el CER se encuentran cointegradas en China, Rusia y Sudáfrica, dando como resultado que las dos variables se mueven en conjunto en el largo plazo.

De la misma manera, los estudios realizados por (Forte, 2017; Lee, 2013) demostraron utilizando pruebas de cointegración en América Latina que existe cointegradas a largo plazo entre entradas de IED y el CER. En otros estudios similares, encuentran las investigaciones con efecto negativo entre la IED directa y el CER como es el caso de Herrerias et al. (2013) donde examinaron el vínculo entre renovables producciones de energía, entradas de IED y apertura comercial para los BRICS países y Turquía mediante técnicas de datos de panel.

De acuerdo a los hallazgos por (Adom et al., 2019; Muhammad & Khan, 2019; Sirin, 2017; Teixeira et al., 2017, Xu et al., 2021) encontraron que estas variables se cointegran a largo plazo y la afluencia de la IED es negativa en la producción de energía renovable. Asimismo, en otros estudios realizados por Bersalli et al. (2020b) concluyeron

que relación entre la IED y el CER es negativa, porque las empresas que invierten en los países nacionales no solo se enfocan en el CER, sino en otros sectores.

Finalmente, (Koengkan et al., 2019; Washburn & Romero, 2019; Zafar et al., 2020) mencionaron que el resultado negativo entre IED y CER en América Latina se debe principalmente porque los incentivos fiscales son insuficientes para asegurar el despliegue de tecnologías de energía renovable.

2.2. Consumo de energía renovable y producto interno bruto per cápita

Teniendo en cuenta la relación entre el PIBp y el CER, un estudio realizado por Azam et al. (2015) aplicaron datos de series de tiempo en tres países de la ASEAN encontraron que un aumento en el PIBp de las personas tiene un impacto positivo y es estadísticamente significativo sobre el consumo de energía renovable, es decir, al aumentar los ingresos de la población las personas tienden a consumir más energía renovable.

En el mismo sentido una investigación llevada a cabo por Ji & Zhang (2019) utilizando datos de series de tiempo en China concluyeron que a medida que los países obtienen más países tienden a invertir en proyectos de energía renovable para reducir las emisiones de dióxido de carbono, pero también es importante tener en cuenta el desarrollo financiero para llevar a cabo los proyectos renovables.

Otro estudio realizado por Q. Wang & Wang (2020) emplearon un modelo de efectos fijos y otro modelo de umbral no lineal en los países de la OCDE, donde mostraron que el efecto del CER sobre el PIBp es positivo, lo que indica que un mayor consumo de energía renovable contribuye al crecimiento económico. Además, esta relación positiva

cambia a medida que cambia el valor umbral, lo que significa que el papel del aumento del consumo de energía renovable para promover el desarrollo económico no es lineal.

Asimismo, Dogan et al. (2020) aplicaron un Modelo de Mínimos de Cuadrados Ordinarios con efectos fijos a los países de la OCDE, dado como resultado que el efecto del CER sobre el PIBp es positivo para los cuantiles medio bajo y bajo; sin embargo, su efecto se vuelve negativo para los cuantiles medio, medio-alto y alto cuando el consumo de energía renovable se aproxima por el valor absoluto.

De este modo Smolović et al. (2020) utilizando un modelo ARDL en un panel dinámico a los países de la Unión Europea para examinar la relación entre el CER y el PIBp, donde los resultados que obtuvieron muestran el impacto las variables es positivo y estadísticamente significativo a largo plazo en ambas muestras de países. A corto plazo, el impacto del CER en la actividad económica resultó ser negativo en los países de la Unión Europea.

Por último, Fan & Hao (2020) emplearon modelos de corrección de errores vectoriales y mínimos cuadrados ordinarios totalmente modificados en China manifestando que existe un equilibrio a largo plazo entre el consumo de energía renovable, el PIB y la IED. También, en el corto plazo la IED no puede causar cambios significativos en el CER; pero a largo plazo, una modesta desaceleración en el PIBp y la IED dirigida generarán un impulso significativo en la energía renovable en China.

2.3. Consumo de energía renovable y consumo de energía no renovable.

En esta sección se encuentran los estudios relacionados con el consumo de energía renovable y la energía no renovable. Los autores Nguyen & Kakinaka (2019) relacionaron estas dichas variables utilizando un análisis de cointegración de panel a 107 países dando

como resultado que los PIMB el CER se asocia positiva y negativamente con el CENR y la producción de carbono, respectivamente.

Bilgili et al. (2016) emplearon un conjunto de datos de panel y estimaron un modelo de mínimos cuadrados completamente modificados (FMOLS) y mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) para 17 países de la OCDE, donde indicaron que el CER produce un impacto negativo sobre el CENR. Esto se debe por la aplicación de nuevas tecnologías modernas y por la implementación de políticas a favor del uso de energías renovables para combatir el problema del calentamiento global.

Boontome et al. (2017) aplicaron una relación de causalidad en Tailandia, donde concluyeron que existe una causalidad unidireccional entre el CER y el CENR. Además, sugieren que este país debería desarrollar tecnologías energéticamente eficientes y fuentes de energía renovables para lograr un crecimiento verde. En el mismo sentido Ito (2017) demostró que el CER tiene un impacto negativo sobre el CENR en los países en vías de desarrollo.

En cambio, Dong et al. (2017) sostienen que el CER reduce la energía fósil, lo que indica que, un aumento del 1% en el consumo de energía renovable para los países de las BRICS reducirá en un 0,26% el CENR. En cuanto al análisis de causalidad mencionan que hay vínculos entre dichas variables a largo plazo. Por el contrario, en el estudio de Charfeddine & Kahia (2019) aplicaron un análisis de panel vector autorregresivo para 24 países de la región Oriente Medio y África del Norte (MENA) demostraron que, para los PIA, el CER está asociado de forma negativa y positiva con las emisiones y la producción de carbono.

Por otro lado Washburn & Romero (2019) mencionaron que en los países latinoamericanos han tenido un crecimiento notable en el uso de energías renovables para la generación de electricidad. La biomasa, la energía eólica y la solar han experimentado un fuerte crecimiento, sin embargo, su participación en el mix energético es pequeña a comparación de la energía no renovable. Asimismo, Zhang et al. (2021) aplicaron un modelo de medida basada en holgura súper eficiente encontrando que la innovación tecnológica es la clave para que los países de América Latina mejoren la eficiencia total de los factores de las energías renovables y puedan reducir el consumo de energía no renovable.

Finalmente, Bersalli et al. (2020) demostraron que los países latinoamericanos han sido proactivos en la promoción de energías renovables con la implementación de políticas que han obtenido resultados positivos y estadísticamente significativos en la inversión de energías renovables, mientras que han reducido el consumo de energía fósil en la región.

e. MATERIALES Y MÉTODOS

1. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

1.1. Análisis de los datos

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron los datos de la base de IEA (2020) para las variables consumo de energía renovable y consumo de energía no renovable. Para las variables inversión extranjera directa y producto interno bruto per cápita se utilizó la base del BM (2020). En este sentido, de acuerdo a la falta de datos actualizados en las dos bases se seleccionaron 18 países de América Latina clasificados según su nivel de ingreso en el periodo 1990 al 2017. En la Tabla 1, se presenta la clasificación de los países según su nivel de ingresos.

Tabla 1.

Clasificación de los países según su nivel de ingreso

Umbral	Nivel de Ingresos (millones USD)	Países
Países de Ingresos Altos	Más de 12.375	Chile, Panamá y Uruguay
Países de Ingresos Medios Altos	Entre 3.996 y 12.375	Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Perú, Paraguay, República Dominicana y Venezuela
Países de Ingresos Medios Bajos	Entre 1.026 y 3.995	Bolivia, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Haití.

Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial (2020).

La variable dependiente en el estudio es el CER (% del consumo total de energía final) y como variable independiente la IED (% del PIB), adicionalmente, se incorporan variables de control que son el PIBp (US\$ a precios constantes de 2010) en escala logarítmica y CENR (% del total) para aumentar una mayor robustez al modelo econométrico. Para facilitar la estabilidad y facilidad de la interpretación de los

resultados, los datos se transformarán en logaritmos. En la Tabla 2, se detallan las variables que se usarán en la investigación.

Tabla 2.

Descripción de las variables

Variable	Nombre	Símbolo	Descripción	Unidad de medida	Fuente
Dependiente	Consumo de energía renovable	CER	La energía renovable es energía que se deriva de procesos naturales que se reponen constantemente.	Porcentaje del consumo total de energía, escala logarítmica.	(IEA, 2020)
Independiente	Inversión Extranjera Directa	IED	Es la suma del capital accionario, la reinversión de las ganancias, otras formas de capital a largo plazo y capital a corto plazo, tal como se describe en la balanza de pagos.	Porcentaje del PIB, escala logarítmica.	(WDI, 2020)
Control	PIB per cápita	IPIB	El PIB per cápita es el producto interno bruto dividido por la población de mitad de año.	Precios constantes del 2010, escala logarítmica.	(WDI, 2020)
Control	Consumo de energía no renovable	CENR	El uso de energía se refiere al consumo de energía primaria antes de la transformación en otros combustibles finales	kg de equivalente de petróleo per cápita, escala logarítmica.	(IEA, 2020)

Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial (2020).

En la Tabla 3, se presentan los estadísticos descriptivos de la variable dependiente e independiente y de control. Se observa que el CER es el más estable en el tiempo dentro de los países con una desviación estándar de 0,63 y dentro de los países es de 0,16. La IED tiene una mayor variabilidad dentro de los países con una desviación estándar de 1,73 menor que dentro de los países que es de 2,21 significando que la varianza proviene dentro de los países.

El PIBp presenta una mayor estabilidad en el tiempo entre los países que dentro los países, la desviación estándar es de 0,27. En cambio, entre los países es de 1,65 lo que implica que la varianza se manifiesta por variaciones entre países. En el caso del CENR, presenta una mayor estabilidad en el tiempo entre una desviación estándar de 21,09. En efecto, se estima un panel con 504 observaciones, para 18 países de América Latina y 28 datos temporales desde 1990 – 2017. Además, el panel de datos está equilibrado en el tiempo ($T = 1, \dots, 28$) y en la sección transversal ($i = 1, \dots, 18$).

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos

Variable		Promedio	Desviación. Estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
ICER	General	3,444	0,634	2,029	4,554	N = 504
	Entre		0,6311	2,311	4,369	n = 18
	Dentro		0,158	2,872	3,884	T = 28
IED	General	3,082	2,784	-5,007	16,229	N = 504
	Entre		1,739	0,756	7,139	n = 18
	Dentro		2,211	-3,636	12,177	T = 28
IPIB	General	8,490	1,630	22,269	28,516	N = 504
	Entre		1,652	22,585	28,155	n = 18
	Dentro		0,273	24,094	25,564	T = 28
ICENR	General	3,444	21,886	4,393	91,057	N = 504
	Entre		21,089	20,148	88,166	n = 18
	Dentro		7,619	-2,981	107,795	T = 28

2. ESTRATEGIA ECONOMETRICA

Para la presente investigación tiene como objetivo evaluar la relación entre la inversión extranjera directa y consumo de energía renovable en América Latina, empleando datos de panel en el período 1990-2017. En este sentido, la estrategia econométrica está clasificada en tres partes para dar cumplimiento a los objetivos específicos.

Objetivo específico 1: *Analizar la evolución y la correlación del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.*

Para el cumplimiento del primer objetivo, se procedió a realizar un análisis descriptivo de la variable consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa, permitiendo conocer las diferentes fases que han tenido las variables en el tiempo en los distintos grupos de países. También, se aplicó un diagrama de dispersión con la finalidad de determinar el nivel de correlación de las variables en cada grupo de países.

Objetivo específico 2: *Estimar la relación de largo entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.*

Para la resolución de este objetivo específico, en la presente investigación se emplea una metodología econométrica detallada de la siguiente manera: Primero, se procedió a estimar la regresión base entre la IED y el CER. La regresión base fue aplicada en los estudios de (Mert & Bölük, 2016; Paramati et al., 2017) para obtener los primeros resultados de la relación IED y CER. La relación que se presenta se detalla en la ecuación (1).

$$\log(CER)_{i,t} = f(IED_{i,t}) \quad (1)$$

En donde, $PIBp_{i,t}$ representa el producto interno bruto dividido para la población, $CENR$ mide el efecto del consumo de energía no renovable sobre la producción y $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error. Después, se aplica el test de Hausman (1978) que permite determinar el efecto que se debe usar entre fijos y aleatorios. Seguido, se utilizan las pruebas de Wooldridge (2002) y de Breusch & Pagan (1980) que muestran si existe algún problema

de autocorrelación y heteroscedasticidad en las variables.

$$\log(CER)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 (IED)_{i,t} + \beta_2 \log(PIBp)_{i,t} + \beta_3 \log(CENR)_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Para la prueba de heteroscedasticidad, la prueba de hipótesis nula se describe como $\sigma_i^2 = \sigma_i^2$ para todo $i = 1 \dots N$; donde N es el número de países. Por otro lado, se rechaza la hipótesis nula (H_0), se concluye que el modelo es homocedastico. Una vez aplicada la prueba de Breusch & Pagan (1980) los resultados muestran que existe heterocedasticidad tanto a nivel de América Latina como en los grupos de países clasificados de acuerdo a su nivel de ingreso.

En cuanto a la prueba de Wooldridge (2007) también muestra autocorrelación a nivel de América Latina y los PIMB, en cuanto a los PIA y PIMA no presentan autocorrelación en el problema. En este sentido, debido a los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad se procedió a estimar un modelo GLS. En el modelo GLS se incluyeron los efectos fijos y aleatorios para eliminar la heteroscedasticidad.

Una vez estimado el modelo GLS, antes de aplicar las pruebas de cointegración para obtener los resultados a largo plazo se realizaron pruebas de raíz unitaria por los autores Im et al. (2003) y Breitung (2000) siendo sus abreviaturas (IPS y LLC), que determinan el nivel de integración de las variables. Para esto, se utilizó el modelo propuesto por Enders et al. (2002) y aplicada en la investigación realizada por Xu et al. (2021). El modelo se plantea la ecuación (3).

$$\log(CER)_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_1 (IED)_{i,t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_{ij} (IED)_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde, α_0 representa la intersección, λ_1 denota la tendencia; $\varepsilon_{i,t}$ captura el término error y p es la longitud del desfase. Cabe recalcar, que el “p valor” es menor a 0,05 se

concluye que la serie no es estacionaria, en caso contrario si es mayor a 0,05 la serie es estacionaria. Más adelante, se aplicarán test de primeras diferencias con la finalidad de que los estimadores no se encuentren sesgados y evitar problemas al momento de correr el modelo.

Después de estimar las pruebas de raíces unitarias, se procede a realizar la relación a largo plazo entre las variables del modelo. La prueba de cointegración aplicada fue desarrollada por Westerlund (2007) para datos de panel, la cual tiene en cuenta la posible dependencia entre países y los posibles quiebres estructurales existentes en la relación de largo plazo. Las investigaciones que emplearon esta metodología son varios, por ejemplo, Fan & Hao (2020) estimaron un modelo de cointegración a largo plazo entre el consumo de energía renovable, el crecimiento económico y la inversión extranjera directa en China.

En cambio, Yilanci et al. (2019) investigaron la relación causal entre la inversión extranjera directa sobre el consumo de energía renovable en los países BRICS. Por otro lado, la aplicación de los comandos y los paquetes econométricos utilizados para estimar la cointegración en el largo plazo fueron desarrollados por Persyn (2008). A continuación, en la ecuación (4) se detalla la prueba de Westerlund (2006).

$$\log(CER)_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1(IED)_{i,t} + \sum_{k=-kt}^{ki} \log(CER_{i,t}) (IED)_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde, $\log(CER)_{i,t}$, es el logaritmo del consumo de energía renovable para cada país $i(i = 1, \dots, 18)$ en el período $t(t = 1990, \dots, 2017)$; La $(IED)_{i,t}$ constituye la variable independiente del modelo cointegrado con pendientes β_1 .

Objetivo específico 3: Examinar la relación de causalidad entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.

Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo específico 3 se utilizará la prueba de Granger (1988) realizada por Dumitrescu & Hurlin (2012) en un modelo econométrico de datos panel y para evidenciar la existencia de causalidad entre la variable dependiente e independiente. En este sentido, la prueba de Granger (1988) fue aplicada en estudios similares realizados por (Khan et al., 2021; Khrbich et al., 2021; Qamruzzaman & Jianguo, 2020) donde utilizaron el modelo de casualidad entre el CER e IED. A continuación, se presenta la ecuación de causalidad.

$$\log(CER_{i,t}) = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i^k \log(CER_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k \log(PIBp_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k (CENR_{i,t-k}) + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

Donde, $\beta_i = \beta_i(1) \dots \beta_i(\kappa)$ y α_i son fijos en el tiempo. $PIBp_{i,t-k}$ representan el PIB per cápita y $CENR_{i,t-k}$ el consumo de energía renovable del modelo econométrico. γ_i^k y β_i^k denotan el modelo autorregresivo y el coeficiente de correlación. $\varepsilon_{i,t}$ representa el término de error.

f. RESULTADOS

En esta sección se describen los resultados de los tres objetivos específicos que se plantearon en el presente trabajo investigativo.

1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Analizar la evolución y la correlación del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico, se analizó el comportamiento del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa, tanto a nivel de América Latina como por grupos clasificados por el nivel de ingreso mediante el método ATLAS (2020). Para el presente objetivo se seleccionaron datos y variables de la IEA (2020) y del BM (2020) la variable dependiente es el CER medida por el porcentaje del total del consumo de energía; la IED por el porcentaje del PIB. A continuación, se presentan las evoluciones y los comportamientos que tiene la variable dependiente e independiente durante el periodo de 1990 al 2017.

Evolución del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en 18 países de América Latina.

Para el análisis de la evolución del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa, primero se presenta la Figura 1, donde se puede observar el comportamiento de cada variable a través de los años. Primero, la evolución del consumo de energía renovable está medida por el porcentaje del total del consumo de energía se presenta mediante la línea de color verde, donde se observa un comportamiento decreciente, es decir, tiende a disminuir a medida que transcurren los años. En el año

1990, el consumo de energía renovable fue del 3,81% en América Latina, pero a medida que pasaron los años este fue reduciendo de manera constante hasta el año 2017 llegando a 3,51% convirtiéndose en el punto más bajo durante el periodo de estudio. El decrecimiento que sufrieron los países latinoamericanos en el tema de la energía renovable durante 28 años se debe por el constante debate por más de dos décadas sobre esta necesidad de las energías renovables y no haber podido integrarlas de forma eficiente. De este modo, mencionan que los países latinoamericanos son un fracaso en la formulación de las políticas públicas e incluso de la cooperación internacional para incorporar patrones de desarrollo sustentables.

También, otro factor que incide es la falta de cultura volcada a la búsqueda y al establecimiento de un consenso entre los actores públicos, privados y la población. La reducción o el decrecimiento desde 1990 hasta el 2017 es del 0,30% que se atribuye principalmente por el consumo de energía fósil (carbón y petróleo), dado que, los países latinoamericanos tienen una alta dependencia en las energías fósiles como el petróleo, gas natural y el carbón. A partir del 2015 en adelante los países implementan políticas poco efectivas para cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible tras la superación de la crisis deciden enfocarse en temas más priorizados como es la educación superior, la salud y seguridad para obtener mayor crecimiento económico de forma no sostenible.

En el mismo sentido, otros factores que explican el decrecimiento de la energía los expone el informe de la CEPAL (2004) donde menciona que la energía renovable van de la mano del comportamiento social, las conductas individuales frente a las colectivas, la falta de políticas por parte de los gobiernos que desconocen o tiene la falta de respaldo en la sociedad que crea barreras sobre el desarrollo de las energías renovables, por último, el monopolio de las empresas en el sector carbón, electricidad, gas y petróleo.

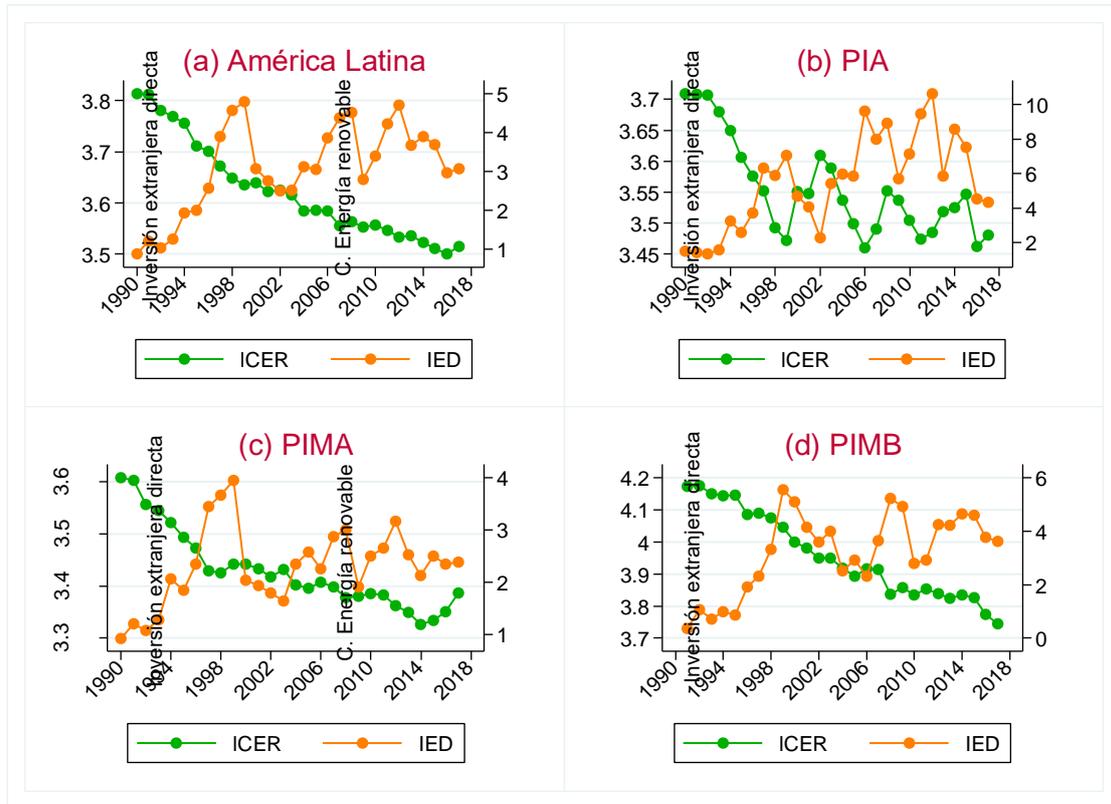
Por otro lado, se encuentra la evolución de la inversión extranjera directa que está medida por el porcentaje del PIB, se representa mediante la línea de color anaranjado y se observa que tiene un comportamiento cíclico a medida que pasan los años; es decir, que la IED tiende a crecer y decrecer a medida que transcurre el tiempo. A partir del año 1990, la inversión extranjera directa ha aumentado de manera constante hasta llegar al punto máximo en el periodo estudiado; es decir, para el año 1999 las entradas de IED fueron de 4,79% respecto al 0,87% de 1990. Las entradas de IED a partir de 1990 hasta 1996 fueron registradas por los ingresos netos de empresas extranjeras hacia los países en vías de desarrollo (Calderon et al. 2000).

En cambio, para el año 2000 hasta el 2003 las entradas de IED decrecieron en aproximadamente 0,58% por la lenta recuperación económica que atravesaba los países de la Unión Europea, también por las diferentes crisis económicas e inestabilidades políticas que sufrieron diversos países de América Latina, como es el caso de Ecuador que en esa época estaba realizando el cambio de sucres a dólares.

Después del año 2003, la IED se recuperó y empezó a crecer nuevamente hasta el año 2008 con 4,52%, donde se dio una fuerte recesión económica a nivel mundial por la crisis financiera que sufrió Estados Unidos llamada crisis inmobiliaria provocando que las entradas de IED decrezcan en 1,74%, siendo uno de los puntos registrados más bajos en América Latina. El decrecimiento de la IED también está asociado a las ventas de las filiales extranjeras a las empresas nacionales de los países en vías de desarrollo. A partir del 2014, nuevamente se presenta un decrecimiento en las entradas de IED ocasionado por la caída del precio de petróleo, donde los países extranjeros no decidieron invertir hasta el año 2016 las economías latinoamericanas mejoraron tras la crisis del 2014.

Figura 1.

Evolución del CER e IED para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 – 2017



Nota. Elaboración propia con datos del WDI (2020)

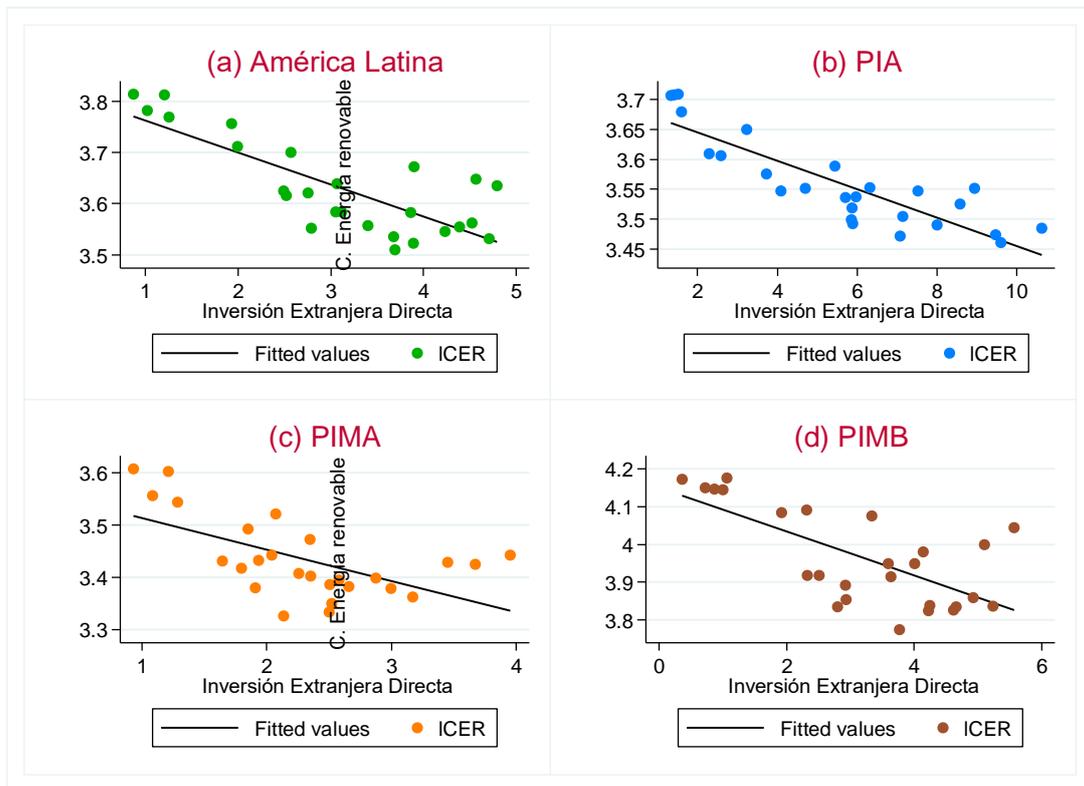
1.1. Correlación entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990 – 2017

Después de analizar la evolución y el comportamiento de la energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina a través de los años, se aplicó la correlación para analizar el ajuste y la dirección de dichas variables. En la Figura 2, se muestra el CER medido por el porcentaje del total del consumo de energía y la IED por el porcentaje del PIB. De este modo, se puede evidenciar que la correlación entre el CER e IED en América Latina y para los grupos de países según su nivel de ingreso. En este sentido, se observa en América Latina, PIA, PIMA y PIMB existe una relación negativa no ajustada, es decir, a medida que aumenta la IED el CER tiende a disminuir, puesto

que, más del 50% de los países latinoamericanos sufren de problemas socioeconómicos, políticos y de corrupción. Por estos motivos, las empresas extranjeras se ven limitadas a invertir en estos países y optan por ir a otras regiones con mayor institucionalidad. Por lo tanto, se resalta que para aumentar el CER los países son necesarias las políticas fiscales que incentiven las empresas nacionales y extranjeras a invertir en proyectos renovables para mitigar los problemas medioambientales.

Figura 2.

Correlación entre el CER e IED para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 – 2017



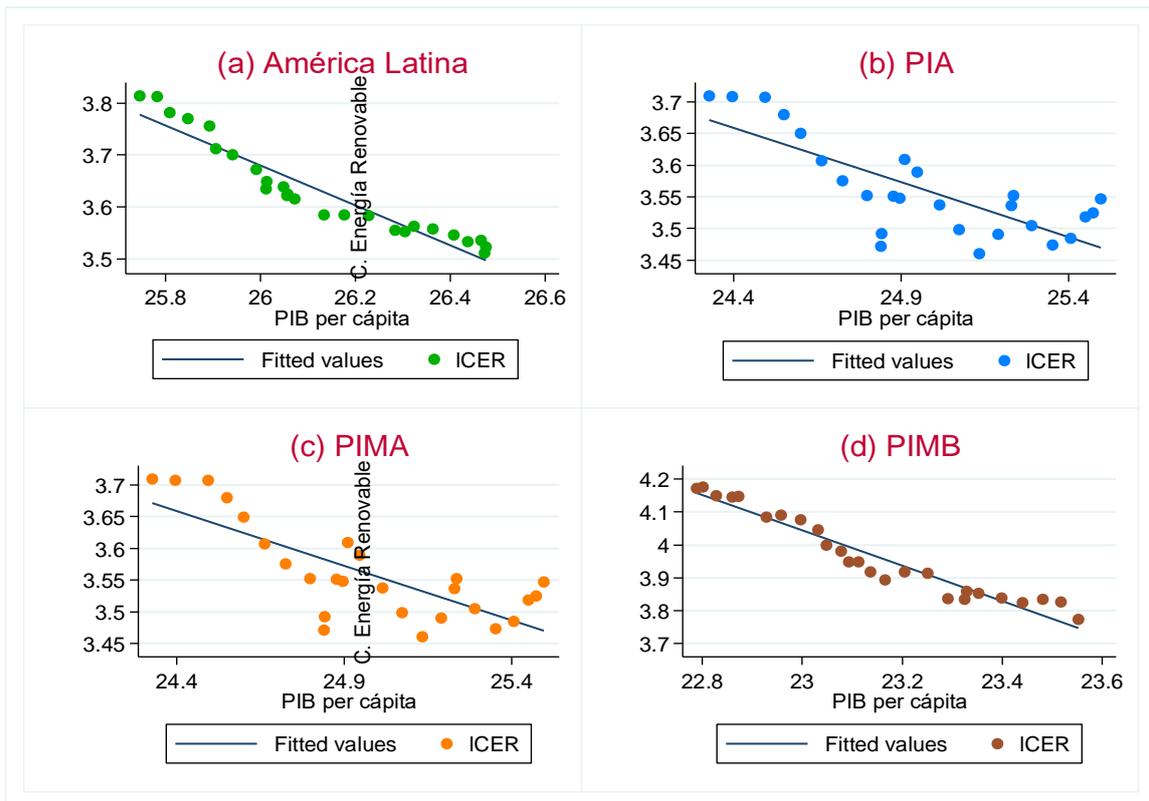
Nota. Elaboración propia con datos del WDI (2020)

En la Figura 3, se muestra la correlación entre el CER y PIBp en América Latina y para los grupos de países según su nivel de ingreso. El CER está medido por el porcentaje del total del consumo de energía y el PIBp medido por los precios constantes

del 2010. En este sentido, se observa en América Latina, PIA, PIMA y PIMB existe una relación negativa no ajustada, es decir, a medida que aumenta el PIBp el CER tiende a disminuir, puesto que, los ingresos que obtienen los habitantes de las naciones latinoamericanas no son suficientes para emprender por los altos costos de tecnología y por la falta de incentivos por parte de los gobiernos de turno. También, se debe porque el precio de los bienes renovables es elevado por ser limitados y los productos que funcionan a base de combustibles fósiles son más económicos porque varios son subsidiados por los Estados.

Figura 3.

Correlación el CER y el PIB per cápita para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 - 2017



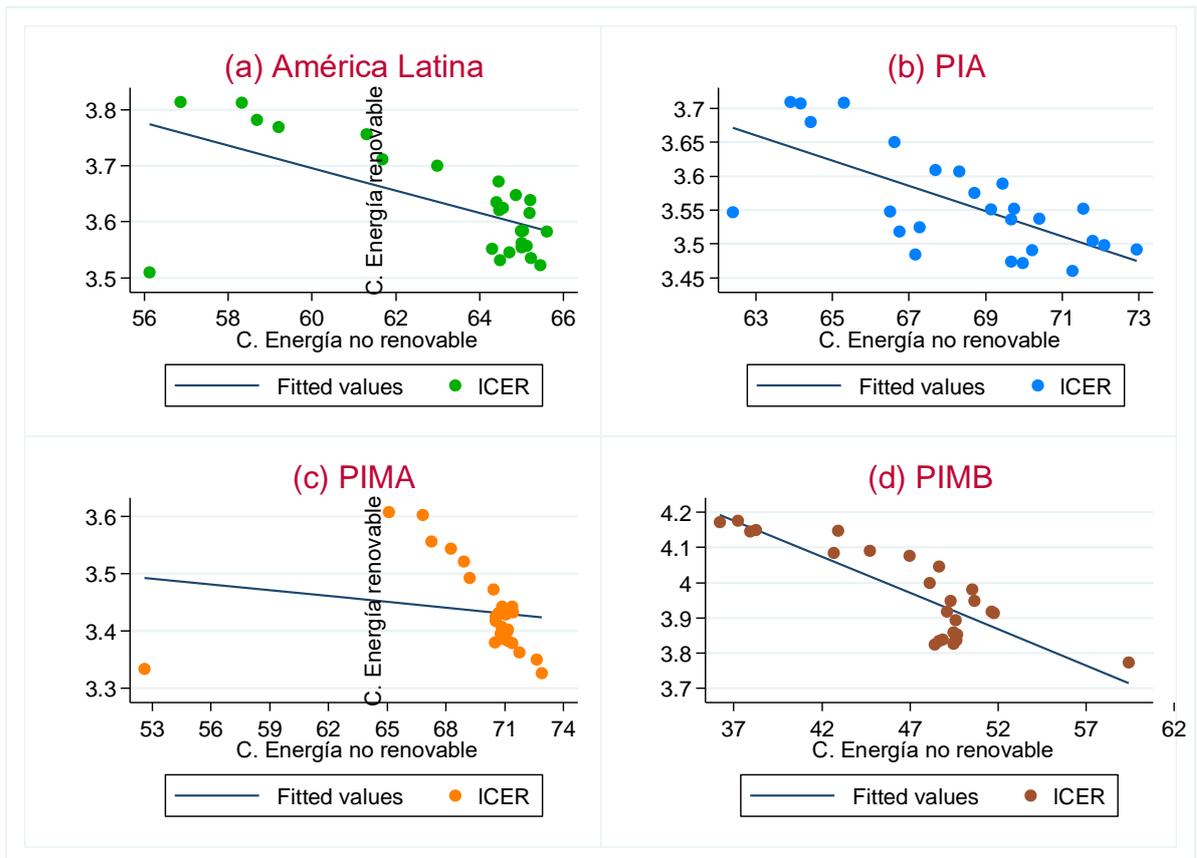
Nota. Elaboración propia con datos del WDI (2020)

En la Figura 4, se muestra la correlación entre el CER medido por el porcentaje del total del consumo de energía y el CENR medido por el kg de equivalente de petróleo

per cápita. La relación que se evidencia en todos los casos es una correlación negativa con datos no ajustados por el nivel de dispersión que presenta. En este sentido, al tener una relación inversa significa que a medida que aumenta el CENR el CER disminuye porque los países de América Latina obtienen la mayor parte de ingresos a través de la extracción de combustible fósil y sus derivados. La alta dependencia que tienen estos países limita de manera significativa la implementación de energías alternativas, por lo cual las empresas internacionales deciden invertir en estos países para contribuir con la generación de energía verdes para intentar mitigar el CENR.

Figura 4.

Correlación el CER y CENR para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 - 2017



Nota. Elaboración propia con datos del WDI (2020)

2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Estimar la relación de largo entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.

Para el cumplimiento al segundo objetivo específico se tomó en cuenta la elección entre un modelo con efectos fijos o efectos aleatorios. Los efectos fijos hacen referencia al efecto específico individual que está correlacionado con las variables independientes. En cambio, los efectos aleatorios son los efectos específicos individuales que no están correlacionados con las variables independientes. Entonces, para determinar qué tipo de efecto se aplicó en los países latinoamericanos y en los grupos clasificados por su nivel de ingreso se realizó la prueba de Hausman (1978) donde nos permite comparar ambos modelos y establecer qué modelo es más consistente y eficiente. Para ello, se realizó la diferencia entre los coeficientes por parte de los efectos fijos y aleatorios ($\beta_{FE} - \beta_{RE}$) en la regresión a nivel global como por grupos de países.

Una vez obtenidos los resultados se procedió aplicar la prueba de Wooldridge (2002) para identificar si las variables cuentan con problemas de autocorrelación, para esto se establece que la hipótesis nula de esta prueba es que no existe autocorrelación, naturalmente, si se rechaza, podemos concluir que ésta sí existe (Wooldridge, 2002). Posteriormente, se aplicó la prueba de Breusch & Pagan (1980) que se utiliza para comprobar si un modelo de regresión tiene problemas de heteroscedasticidad. Dado que, el modelo tiene problemas de autocorrelación y heteroscedasticidad, se procedió a estimar mediante un modelo de mínimos cuadrados generalizados que permite corregir estos problemas.

Los resultados de las regresiones base se encuentran en la Tabla 4, donde se relaciona el CER e IED. A primera instancia, se demuestra que la IED tiene un impacto negativo sobre el consumo de energía renovable; es decir, que a medida que aumenta en 1% la IED el consumo de energía renovable tiende a disminuir. La disminución para América Latina es del 0,02%, para los PIA del 0,04% y para los PIMB es del 0,03% respectivamente. Los resultados de América Latina, PIA y PIMB se dan por la concentración de las empresas extranjeras en los países latinoamericanos que contribuyen a dinamizar la economía y aumentar el crecimiento económico no amigable con el ambiente; es decir, a medida que ingresan las empresas extranjeras a los países de América Latina se enfocan en la extracción, producción y utilización de combustibles fósiles induciendo a los recursos naturales cada vez se vuelvan más escasos. En este sentido, las empresas internacionales se encaminan más en sectores como el transporte, la manufactura, las industrias, entre otros que requieren consumir energía no renovable, ya que, la institucionalidad no genera incentivos en el sector energético renovable para que las empresas extranjeras se dediquen a la producción de energías renovables y limitan la contribución en la mitigación del calentamiento global.

Tabla 4.

Resultados de la regresión base entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa

Variab les	AL	PIA	PIMA	PIMB
IED	-0,024*** (-4,95)	-0,037*** (-5,03)	-0,019 (-1,34)	-0,031*** (-3,44)
Constant	3,539*** (153,23)	3,711*** (73,67)	3,267*** (65,93)	4,118*** (97,66)
Observations	504	84	280	140

Nota: el estadístico t se reporta entre paréntesis; * indica significancia estadística del valor $p < 0.05$, ** indica significancia estadística del valor $p < 0.01$, *** indica significancia estadística del valor $p < 0.001$

Después de realizar los resultados de la regresión base entre el consumo de energía renovable y el consumo de energía renovable, se agregaron las variables de control que son PIBp y el CENR con la finalidad de profundizar el análisis y obtener resultados más robustos. Los resultados se presentan en la Tabla 4, en la cual se exponen en la regresión GLS para América Latina y por grupos de países clasificados por el nivel de ingreso per cápita en el periodo 1990-2017. La variable dependiente es el CER y las variables de control son CENR y el PIBp. El modelo GLS fue empleado debido a los problemas de autocorrelación y heteroscedasticidad que presenta el modelo básico.

En la Tabla 5, muestra el modelo GLS con las variables de control. Para AL, la IED tiene un efecto positivo sobre el CER; es decir, a medida que aumenta la IED en 1% el CER aumenta en 0,02%. Este efecto se produce por la implementación de diversas políticas aplicadas a favor de las empresas extranjeras para que se involucren en proyectos en el sector de energías renovables. A medida que estas empresas invierten en los países latinoamericanos ayuda a estimular la inversión de capital nacional, facilita las mejoras de capital humano y las instituciones, crea más empleos y provoca mayores ingresos al fisco, de esta manera, contribuye de manera significativa para que los países crezcan económicamente de manera amigable con el ambiente.

En cambio, en los PIA el efecto es inverso; es decir, a medida que aumenta la IED en 1% el CER disminuye en 0,03%. Este efecto se presenta porque las empresas extranjeras deciden utilizar las energías fósiles por el costo económico, la tecnología, el costo del almacenamiento y el transporte es económico y fácil en comparación con las energías renovables que generan inconvenientes para poder almacenarlas. De este modo, el CER en estos países no es impulsado por la IED provocando que estas naciones se

limiten a aumentar su crecimiento económico, la generación de empleos de mayor calidad y la competitividad entre empresas.

Por otro lado, la relación entre el CER y CENR se observa un efecto negativo en AL, con 1%, en PIA con 0,64%; en PIMA con 1,08%; y PIMB con 0,42%. Lo que significa, a medida que aumenta el CENR en 1% el CER disminuye alrededor del 0,02%. A medida que crece el CENR significa que las empresas tanto nacionales como internacionales se enfocan en industrias de extracción, transporte, agricultura y otros sectores que utilizan energías fósiles, lo que, contribuye con el calentamiento global, un agotamiento de las reservas a corto o medio plazo, ya que, la mayoría de los países cuenta con abundancia de yacimientos, la accesibilidad a las energías contaminantes no es compleja y el precio es relativamente bajo, aumenta las emisiones de CO₂ y genera un mayor nivel de contaminación. Además, el CER al no ser un tema tan relevante en los países latinoamericanos la población se vuelve más propensa a contraer enfermedades relacionadas con la contaminación y provoca un mayor gasto público en la salud limitando el presupuesto hacia las energías alternativas.

En cambio, la relación entre el CER y el PIBp es negativa en todos los grupos de países, para AL es -0,18%; en PIMA 0,51% y en PIMB de -0,49%. Los resultados agregando el PIBp muestran una tendencia negativa debido a que los países latinoamericanos mientras más ingresos obtienen los utilizan en sectores más relevantes como son la educación, salud, seguridad, entre otros, mientras que la inversión del CER se vuelve un tema secundario, ya que, las empresas son muy limitadas que se dedican a producir energía renovable y no tienen apoyo institucional sea por el tema de la corrupción o la inestabilidad política provocando un estancamiento en este sector y limitando generar más ingresos a los países.

Tabla 5.*Modelo GLS con variables de control*

Variab les	AL	PIA	PIMA	PIMB
IED	0,016** (3,34)	-0,027*** (-3,58)	0,014 (1,71)	0,0043 (0,46)
CENR	-1,000*** (-25,39)	-0,642*** (-3,65)	-1,084*** (-22,41)	-0,417*** (-8,96)
IPIB	-0,184*** (-8,46)	-0,088 (-1,15)	-0,511*** (-13,47)	-0,493*** (-7,34)
Constantes	9,043*** (51,64)	7,169*** (6,70)	12,10*** (44,23)	9,127*** (20,42)
Observaciones	504	84	280	140

Nota: el estadístico t se reporta entre paréntesis; * indica significancia estadística del valor $p < 0.05$, ** indica significancia estadística del valor $p < 0.01$, *** indica significancia estadística del valor $p < 0.001$

Posteriormente, se procedió a aplicar la prueba de homogeneidad de Pesaran & Yamagata (2008) se presenta en la Tabla 6 y expone los resultados. Esta prueba parte con la hipótesis nula (H_0) hace referencia a que hay homogeneidad en la pendiente. La hipótesis alternativa (H_a) menciona que no hay homogeneidad en la pendiente. Tomando en cuenta, los resultados muestran que no hay homogeneidad de la pendiente en el panel de datos. En este sentido, se reporta la prueba simple y ajustada con sus respectivas probabilidades, las cuales son estadísticamente significativas al 0,05%. Esta prueba de homogeneidad también fue aplicada en estudios realizados por Yilanci et al. (2019).

Tabla 6.*Prueba de homogeneidad de Pesaran & Yamagata (2008)*

Pruebas	Valor	p-valor
Δ	18,288	0,000
Δ_{adj}	20,178	0,000

Nota. H_0 : los coeficientes de la pendiente son homogéneos

Después, de la aplicación de la prueba de homogeneidad se realizaron pruebas de dependencia en las secciones transversales para lograr resultados consistentes. Las

pruebas utilizadas fueron desarrolladas por Pesaran (2014 y 2015) donde los resultados de dependencia en las secciones transversales muestran que se debe aplicar pruebas de segunda generación de raíz unitaria. Consecutivamente, para las pruebas de raíz unitaria se aplicaron las pruebas de Breitung (2000) y Pesaran (2007). Posteriormente, ya estimadas las pruebas de raíz unitaria, se implementó la prueba de cointegración a largo plazo entre el CER y la IED, para esto se utilizó la prueba desarrollada por Westerlund (2007) donde se pueden observar los resultados en la Tabla 7.

Para AL y PIMA, los cuatro estadísticos G_t , G_a , P_t y P_a son significativos al 5%. Lo que representa que existe cointegración a largo plazo entre el CER y la IED; es decir, las variables se mueven conjunta y simultánea en el tiempo. En otras palabras, si aumenta o disminuye las entradas de IED en los países latinoamericanos el CER también tiende a crecer o decrecer a largo plazo. Esto depende de cuatro factores relevantes, el primero, son las políticas que apliquen los gobiernos de turno para que las empresas extranjeras se incentiven a invertir en el sector energético. El segundo factor, es el riesgo país, ya que, si los países latinoamericanos tienen un riesgo elevado los países o empresas internacionales se verán limitados a invertir en el tema de energía renovables. El tercer determinante, es la abundancia de recursos que tienen los países latinoamericanos para poder producir las energías renovables. Por último, el crecimiento económico, dado que, la mayoría de los países de América Latina están en proceso de industrialización y los países europeos o asiáticos buscan naciones que sean atractivas de manera económica para poder producir y competir en el mercado internacional.

Para los PIA y PIMB es incierto si existe cointegración, ya que los estadísticos G_t y P_t no son significativos e indican que no hay cointegración, en cambio, los estadísticos G_a y P_a son significativos e indican que existe cointegración. A partir de los resultados

obtenidos, Washburn & Romero (2019), Zafar et al. (2020) indicaron cuando es incierta la cointegración se la puede traducir que no existe cointegración en las variables, lo que implica, que independientemente si las empresas extranjeras invierten en un país no incide en el aumento o disminución del consumo de energía renovable.

Este efecto se produce, porque los PIA han financiado sus proyectos con los ingresos que obtienen o por las instituciones financieras, más no por la intervención internacional. En cambio, los PIMB al ser países en vías de desarrollo aún se encuentran estancados en la utilización de las energías fósiles y mantienen constantes crisis e inestabilidades políticas que no permiten crecer de manera constante a los países. De este modo, las empresas extranjeras no deciden invertir porque no es atractiva una inversión en los países que presentan un alto riesgo país a pesar de los recursos abundantes.

En definitiva, la relación a largo plazo entre la IED y CER está relacionado con el crecimiento, desarrollo económico, las políticas que se implementan para la atracción de la IED y sobre todo la fuerte institucionalidad en los AL y PIMA. Por el contrario, para PIA y PIMB la cointegración es incierta por la fuerte dependencia de la energía fósil y por las crisis internas que sufren estos países, además, de las débiles políticas que no atraen empresas extranjeras y se limitan a obtener los beneficios que trae consigo la IED.

Tabla 7.*Resultados de la prueba de cointegración en el largo plazo Westerlund (2007)*

Grupos	Estadísticos	Valor	Z-valor	p-valor
América Latina	Gt	-3,073	-3,688	0,000
	Ga	-22,94	-6,353	0,000
	Pt	-15,238	-7,176	0,000
	Pa	-22,522	-9,403	0,000
Países de Ingresos Altos	Gt	-2,498	-0,280	0,390
	Ga	-19,882	-2,005	0,023
	Pt	-4,297	-0,730	0,233
	Pa	-19,552	-3,000	0,001
Países de Ingresos Medios Altos	Gt	-3,367	-3,895	0,000
	Ga	-21,881	-4,589	0,000
	Pt	-11,209	-5,517	0,000
	Pa	-21,560	-6,512	0,000
Países de ingresos medios bajos	Gt	-2,829	-1,273	0,102
	Ga	-24,207	-4,010	0,000
	Pt	-5,615	-1,020	0,154
	Pa	-18,980	-3,664	0,000

Después del análisis de las pruebas de homogeneidad de la pendiente, independencia transversal, estacionariedad y cointegración, se procedió a evaluar las estimaciones a largo plazo del panel de las variables utilizadas en el modelo. Según los resultados de la Tabla 8, el estimador de grupo de medias aumentadas se presenta en la parte izquierda, mostrando las estimaciones a largo plazo que se basan en los estimadores de CER en relación con la IED, PIBp y CENR. Teniendo en cuenta la IED para AL, PIA, PIMA y PIMB todas las variables contribuyen de manera positiva y negativa, pero no son estadísticamente significativas al consumo de energía renovable a largo plazo.

Para ser exactos, un aumento en la IED, PIBp y CENR disminuirá el consumo de energía renovable en el porcentaje de sus elasticidades o coeficientes estimados. Sin embargo, se puede argumentar que la gran dependencia de la energía fósil por parte de

los países latinoamericanos no crea una oportunidad para invertir en la energía renovable por la falta de políticas, la inestabilidad económica, el tamaño de mercado, la inestabilidad económica y el riesgo país son factores que impiden crecer al CER. Por otro lado, se encuentra la dependencia del combustible fósil en estos países que son el motor de producción de diferentes actividades económicas y principales fuentes de ingresos. Por eso, los países crezcan económicamente consumiendo energía fósil poniendo en riesgo la salud de la población y aumentando el calentamiento global.

Por otro lado, los resultados del estimador de grupos de medias de efectos correlacionados comunes están en la parte derecha de la Tabla 8, donde indican un impacto positivo y negativo, pero no significativo en las entradas de la IED tanto en AL, como para PIA, PIMA y PIMB. Esto demuestra que el aumento de la IED no está asociada al CER en AL y en PIA, PIMA y PIMB, debido a los altos niveles de riesgo que tienen estos países y a las deficientes políticas para atraer IED. Esto implica, que al no traer IED el país no crezca y desarrolle más rápido, ya que, la IED contribuye a dinamizar la economía mediante nuevos conocimientos en tecnologías verdes y en la generación de empleo.

Sin embargo, el impacto del PIB per cápita indican un efecto negativo en AL y PIMB y estadísticamente significativo, lo que demuestra, que el aumento de las de los ingresos en las personas de los países latinoamericanos está asociado con una disminución sustancial en consumo de energía renovable, debido a que el ingreso obtenido lo destinan al CENR que contribuye de manera significativa al crecimiento económico y la mayoría de los países en estos grupos la utilizan como motor principal para realizar las actividades económicas.

En caso de los PIA y PIMB presentan un efecto positivo, pero en ningún caso es significativo sobre el CER, principalmente porque al aumentar los ingresos de las personas no deciden invertir en el consumo de energía renovable porque son dependientes de las energías fósiles y las utilizan para sus actividades económicas. Además, los países generan ingresos a través de la extracción de energías fósiles como es el petróleo que al exportarlo produce ingresos a los países. En el caso del CENR, también presenta un efecto negativo en todos los grupos analizados siendo no estadísticamente significativos en el CER. Este efecto no significativo se lo explica por el alto CENR en los países latinoamericanos, ya que, no cuentan con las tecnologías necesarias para la implementación de plantas de producción de energías sostenibles provocando que estos países sigan exportando materias primas contaminantes y reduciendo las posibilidades de crecer de una manera más sostenible.

Tabla 8.

Resultados del estimador de grupo de medias aumentadas (AMG) y del estimador de grupos de medias de efectos correlacionados comunes (CCE-MG)

	Panel AMG				Panel CCE-MG			
	AL	PIA	PIMA	PIMB	AL	PIA	PIMA	PIMB
d1IED	-0,586 (-0,92)	0,408 (0,17)	0,105 (0,52)	-0,386 (-0,65)	-0,0625 (-0,86)	-0,134 (-0,79)	0,009 (0,10)	-0,105 (-0,73)
d1IPIB	-52,17** (-3,68)	39,71 (1,37)	7,095 (1,02)	-35,26 (-2,06)	-10,23* (-2,23)	55,86* (2,40)	-13,56*** (-4,40)	-7,994 (-0,61)
d1CENR	0,198 (1,39)	0,079 (1,63)	-0,059 (-0,46)	0,259 (1,76)	-0,098 (-1,46)	0,029 (0,62)	-0,126 (-1,20)	0,024 (0,26)
cdp					0,929*** (3,89)		0,936*** (3,73)	0,893** (3,05)
trend	0,001 (0,01)	0,078 (1,11)	-0,033 (-0,76)	0,084 (0,94)	0,007 (0,46)		0,00648 (0,79)	0,001 (0,05)
d1ICER_avg	3,426* (2,68)	1,424** (3,05)	0,805 (1,34)	1,345** (2,98)				
d1IED_avg	0,417 (0,41)	-0,474 (-1,17)	-0,214 (-0,38)	-0,0507 (-0,07)				
d1IPIB_avg	15,77 (0,37)	-51,53 (-1,20)	-1,556 (-0,07)	-58,89 (-0,96)				
d1CENR_avg	0,135 (0,60)	0,654* (2,18)	0,177 (0,45)	-0,104 (-0,48)	-0,0114 (-0,06)	-2,785* (-2,33)	1,111** (2,72)	-0,462* (-2,08)
Constant	0,780 (0,46)	0,468 (0,32)	0,707 (0,91)	0,544 (0,41)				
Observaciones	486	27	270	135	486	27	270	135
Países	18	3	10	5	18	3	10	5
Chi cuadrada	1,152	57,63	3,728	5,906	11,47		30,97	1,084

Nota: el estadístico t se reporta entre paréntesis; * indica significancia estadística del valor $p < 0.05$, ** indica significancia estadística del valor $p < 0.01$, *** indica significancia estadística del valor $p < 0.001$

En la Tabla 9, se presentan los resultados de las estimaciones de corto plazo y largo plazo utilizando CS-ARDL. Los resultados a corto plazo entre las variables estimadas demuestran que el coeficiente del consumo de energía renovable es negativo con 0,132, lo que significa, que el CER tiene un efecto positivo en el corto plazo; es decir, que a medida que se implementa la energía renovable en los países latinoamericanos tanto las empresas y las personas deciden aumentar su consumo de energía renovable para contribuir con la mitigación de los problemas que causa sobre el medio ambiente.

Además, a un corto plazo el CER provoca de cierto modo un crecimiento económico sostenible y contribuye en la diversificación de productos en el mercado para que los países se vuelvan más competitivos frente a las naciones internacionales.

Para la IED, PIBp y CENR no es significativo en un corto plazo porque los países mantienen barreras que la IED se limitan a ingresar a estos países, por ejemplo, los costes de transportes, comunicación, movilización de personal hacia al país receptor de la inversión, accesos a mercados regionales y globales, entre otros. Por el lado del PIBp, está asociado con el CENR porque los ingresos de los países latinoamericanos son de productos realizados por la energía fósil y sus derivados, ya que, es su mayor fuente de ingresos y se dificulta hacer un cambio de matriz energética a un corto plazo por la prioridad que se tienen en otros sectores y las tasas de interés en instituciones financieras es muy alta.

Por otro lado, los coeficientes de largo plazo se encuentran en la parte derecha de la Tabla 9, mostrando que el CER es significativo en los 18 países analizados en el largo plazo, a pesar del interés de las naciones internacionales en aumentar el consumo de energía renovable para combatir los problemas que causan el CENR no se ha visto un gran cambio en el periodo analizado, ya que, las políticas que han implementado los países a favor de las fuentes renovables, no se han sido efectivas para cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible, específicamente el número 7. Este problema se engrandece porque los países de América Latina se han visto afectadas por las crisis económicas y la corrupción que detienen el desarrollo de estos.

En cambio, la IED, PIBp y CENR tienen un efecto no significativo sobre el CER a largo plazo por el elevado riesgo país que presentan estas economías y las políticas que

no están a favor de la IED por las diferentes crisis que atravesaron durante el periodo analizado como es la burbuja inmobiliaria en el 2008 y la caída del precio del petróleo en el 2014, ya que, durante esos años los países sufrieron una reducción de las empresas internacionales y se olvidaron del sector renovable. Otro factor, es la actividad económica que tienen estos países al ser extractivistas de recursos no renovables el ingreso que obtienen los países lo dedican a otros sectores más vulnerables como son la educación, salud y grupos prioritarios, en caso de la energía queda en segundo plano.

Tabla 9.

Estimaciones a largo y corto plazo utilizando CS-ARDL

	Coefficientes de corto plazo	Coefficientes de largo plazo
Consumo de energía renovable	-0,132*** (-3,42)	-1,132*** (-17,87)
Inversión extranjera directa	-0,002 (-0,02)	-0,049 (-0,61)
PIB per cápita	-9,308 (-1,22)	-6,782 (-0,97)
Consumo de energía no renovable	-0,060 (-0,63)	-0,122 (-1,06)

Nota: el estadístico t se reporta entre paréntesis; * indica significancia estadística del valor $p < 0.05$, ** indica significancia estadística del valor $p < 0.01$, *** indica significancia estadística del valor $p < 0.001$

3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Examinar la relación de causalidad entre del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017

Para el cumplimiento del tercer objetivo específico se basa en determinar si existe una relación causal entre el CER y la IED, para esto, se estimó la prueba de causalidad de Granger (1998) a través de la estrategia de Dumitrescu & Hurlin (2012) para América Latina, PIA, PIMA y PIMB clasificados por su nivel de ingresos. En esta estrategia la relación causal se la puede encontrar de dos maneras: la primera causalidad de las

variables puede ser de tipo unidireccional, lo que significa que una variable causa a la otra y no se produce el mismo efecto desde la otra variable hacia la primera. La segunda causalidad de las variables puede ser de tipo bidireccional que hace referencia a que ambas variables se causan mutuamente; es decir, la variable dependiente causa a la variable independiente y viceversa.

Para mostrar el efecto de la causalidad de las variables se presenta la Tabla 10, donde muestra que los países de América Latina tienen causalidad unidireccional ($CER_{i,t} \rightarrow IED_{i,t}$) entre el CER y IED. Esta causalidad se da porque el CER causa la IED, pero la IED no causa el CER. En otras palabras, los cambios que tiene el CER permiten predecir los cambios que se producen en la IED. En este sentido, los resultados obtenidos de causalidad unidireccional se explican porque en los países latinoamericanos mediante la implementación de energías renovables es atractiva para las empresas y países extranjeros por ser una región dotada de recursos naturales que se pueden utilizar para generar energía a partir de fuentes renovables y así dinamizar la economía para un mejor desarrollo y aumentar la calidad de vida de los habitantes.

Por otra parte, el CER con el CENR no tienen causalidad; es decir, que los cambios que se producen en el CER no permiten predecir los cambios que se producen en el CENR porque en los países latinoamericanos han comenzado a construir plantas para obtener energía de origen eólico e hidráulico para ser más competitivos en mercado internacional ofertando productos amigables con el ambiente y generando crecimiento económico sostenible. Para los PIA, no existe causalidad de ningún tipo entre el CER e IED, esto indica que, a muy largo plazo, el consumo de energía renovable no tiene un impacto de retroalimentación de IED. De manera similar, el aumento (disminución) de la IED no tendrá un efecto de retroalimentación sobre el consumo de energía renovable.

Esta consecuencia se produce porque los países más desarrollados de la región de América Latina cuentan con una fuerte institucionalidad, alto capital humano, tecnologías, políticas y compensan el funcionamiento imperfecto de los mercados internacionales, debido a esto, estos países se vuelven atractivos hacia las empresas extranjeras que invierten en los proyectos renovables para mejorar el medio ambiente y directamente contribuyen en la dinamización de la economía. Por último, no existe causalidad entre el CER y el PIBp; es decir, que los cambios que se producen en el CER no permiten predecir los cambios que se producen en el PIBP porque a medida que se implementan políticas a favor del CER en los países desarrollados no contribuye en gran medida a corto plazo, ya que, se requiere de inversión en las plantas renovables y se necesita de un lapso para obtener resultados significativos en las economías.

Para los PIMA y PIMB en ninguna pareja de las variables analizadas existe una relación causal de ningún tipo, lo que significa que el CER no causa a la IED y el CER no causa el PIBp. Estos resultados están asociados por la falta de interés en el sector, dado que, estos países cuentan con abundantes recursos para producir la energía renovable, pero no tienen financiamiento y las políticas implementadas por los gobiernos de turno no están enfocadas en atraer IED, sino en mejorar la calidad de vida de las personas, lo que genera, que la IED se limite a ingresar en estos países por las diferentes barreras que presentan. También, el crecimiento económico que generan estos países es a través de los recursos primarios como es el petróleo siendo un sector muy importante para obtener ingresos.

Tabla 10.*Resultados de la prueba de causalidad de panel Dumitrescu & Hurlin (2012)*

Clasificación	VARIABLES	Δ CER	Δ IED	Δ CENR	Δ PIB
América Latina	Δ CER	-	-2,284(0,024)	0,52(0,601)	-1,24(0,216)
	Δ IED	-0,62(0,530)	-		
	Δ CENR	-0,68(0,496)		-	
	Δ PIB	1,02(0,306)			-
Países de ingresos altos	Δ CER	-	-0,115(0,907)	3,20(0,001)	- 0,838(0,401)
	Δ IED	-0,21(0,831)	-		
	Δ CENR	-1,13(0,257)		-	
	Δ PIB	0,419(0,7674)			-
Países de Ingresos Medios Altos	Δ CER	-	-1,652(0,098)	0,00(0,99)	-
	Δ IED	-0,70(0,480)	-		1,300(0,193)
	Δ CENR	-0,595(0,551)		-	
	Δ PIB	1,541(0,123)			-
Países de Ingresos Medios Bajos	Δ CER	-	-1,907(0,056)	-1,49(0,134)	0,141(0,887)
	Δ IED	-0,03(0,978)	-		
	Δ CENR	0,429(0,667)		-	
	Δ PIB	-0,561(0,574)			-

g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Analizar la evolución y la correlación del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.

Los resultados con respecto al primer objetivo se los muestra en las Figuras (1, 2, 3 y 4). En primera instancia, se evidencia la evolución que tiene el consumo de energía renovable tanto a nivel de AL como de PIA, PIMA y PIMA. En los cuatro paneles se puede observar una tendencia negativa, es decir, a medida que transcurren los años el consumo de energía renovable tiende a decrecer debido a la falta de interés por parte de los gobiernos de turno que no aplican políticas a favor de la eficiencia energética renovable. En el caso de AL, PIMA y PIMB la tendencia negativa se debe por la dependencia de las energías contaminantes, por ende, al depender de las energías fósiles los países se preocupan por tratar de industrializarse causando un efecto negativo sobre el medio ambiente.

De manera semejante, en el informe publicado por La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2004) mencionan que la tendencia decreciente se debe por el constante debate por más de dos décadas sobre esta necesidad de las energías renovables y no haber podido integrarlas de forma eficiente, de alguna manera, mencionan que los países latinoamericanos son un fracaso en la formulación de las políticas públicas e incluso de la cooperación internacional para incorporar patrones de desarrollo sustentables.

En el mismo sentido, otros factores que explican el decrecimiento de la energía los expone el informe de la CEPAL (2004) donde menciona que la energía renovable van

de la mano del comportamiento social, las conductas individuales frente a las colectivas, la falta de políticas por parte de los gobiernos que desconocen o tiene la falta de respaldo en la sociedad que crea barreras sobre el desarrollo de las energías renovables, por último, el monopolio de las empresas en el sector carbón, electricidad, gas y petróleo.

Por otro lado, se corrobora que el consumo de energía renovable en los PIA tiene una tendencia cíclica; es decir, a medida que transcurren los años el consumo de energía renovable tiende a crecer y decrecer en diferentes años, puesto que, este comportamiento se relaciona con el nivel de industrialización que han alcanzado los países como Chile, México y Panamá, de este modo pueden aumentar el consumo de energía renovable. En contraparte, el decrecimiento que tienen se asocia con las diferentes crisis económicas que han obligado a detener los proyectos renovables para enfocarse en sectores más prioritarios.

Asimismo, autores que corroboran con este resultado son Águila et al. (2011) consideran que ha sido un reto para América Latina implementar la energía renovable, se debe principalmente por las diferentes inestabilidades políticas, además a las diferentes crisis económicas que han sufrido en diferentes años, una de las más conocidas y que más afectó fue la crisis de Estados Unidos o más conocida como crisis inmobiliaria que afectó directamente a las economías de los países.

A pesar que el CER tiene una tendencia decreciente durante el periodo 1990-2017 significa que los gobiernos de turno deberían implementar políticas a favor del consumo de energía renovable para que las empresas nacionales y extranjeras impulsen el crecimiento de las energías renovables y se reduzca de cierta manera la dependencia hacia la energía fósil. Además, se necesita extender el plan global y nacional para administrar

las entradas de IED inviertan en el sector de energías alternativas y no en la energía contaminante porque provoca efectos negativos sobre el medio ambiente y las personas.

En el caso de la inversión extranjera directa, presenta un comportamiento cíclico, es decir, aumenta y disminuye conforme pasan los años. El comportamiento cíclico está presente en todos los grupos de países, puesto que, a lo largo de los años las empresas extranjeras ven sectores más atractivos como son la extracción y la manufactura porque son más rentables y las políticas favorecen para desempeñar dichas actividades económicas. En el caso del sector de la energía renovable los países no se han esforzado en gran medida por alcanzar un desarrollo sostenible debido a la constante lucha que tienen contra la corrupción y por el sueño de industrializarse. En consecuencia, el informe de la CEPAL (2015) mostró que a partir del año 1990 hasta el 1999 las entradas de IED se concentran en sectores de extracción y manufactura, en cambio en 2003 hasta el 2008 las entradas de IED fueron significativas en América Latina en estos sectores.

Por otro lado, en los países como Brasil, Chile, México y Uruguay que se preocupan por aplicar políticas a favor de la IED para que las inversiones de empresas extranjeras contribuyan al desarrollo de los proyectos renovables se frenaron cuando llegó la crisis inmobiliaria en Estados Unidos provocando que las entradas de IED disminuyeron de manera importante, dado que, afectó a los países europeos que eran los principales inversores en los países latinoamericanos.

En el estudio hecho por la CEPAL (2014) afirman que la evolución cíclica que tiene la IED se debe también por los precios de los principales productos básicos de exportación de la región comenzaron a descender en 2012 y el crecimiento económico se desaceleró en 2013, pero las entradas de IED siguieron alcanzando máximos históricos

en esos años. La reducción de las entradas de IED tiene lugar en un contexto de relativa estabilidad financiera y de flujos de capital en América Latina y el Caribe.

Por otro lado, las correlaciones entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa muestran un efecto negativo de la IED tanto a nivel de América Latina como de todos los grupos clasificados por su nivel de ingresos, lo que significa que si la IED aumenta disminuye el consumo de energía renovable, debido a la lucha que tienen los países por las crisis económicas, la corrupción, la deuda pública, entre otros. Estos resultados son similares a la investigación realizada por Olmo et al., (2020) concluyeron que existe un riesgo en el perfil de inversión, por las políticas y la corrupción dando como resultado un riesgo político significativo que afecta de manera directa a la inversión extranjera directa sobre el consumo de energía renovable.

En contraste, Caglar (2020) menciona que en los países de las BRICS existe un efecto positivo entre el consumo de la energía renovable y la inversión extranjera directa; es decir, que el efecto de la utilización de energía renovable es mayor en comparación con la utilización de energía no renovable en la IED. Otro estudio que coincide es Rafindadi et al. (2018) donde demostró una relación positiva entre el consumo de energía renovable y la IED en Egipto, debido a que es un país en vías de desarrollo y tiene gran dependencia del uso de la energía.

Los resultados del objetivo específico 1 indican algunas contradicciones en el tema del consumo de energía renovable en América Latina, ya que, tiene una tendencia decreciente de manera constante. Sin embargo, los promedios analizados no presentan los cambios que han experimentado en la implementación energías renovables, como es el caso de Brasil, Chile México y Uruguay que en promedio han aumentado el uso de

energías renovables y han implementado políticas para que las empresas extranjeras firmen nuevos proyectos para reducir la dependencia de las energías fósiles.

Es por este motivo, los gobiernos deben formular políticas que incentiven a las empresas extranjeras a invertir dentro de la región, ya que, América Latina cuenta con un sin número de recursos que pueden ser aprovechados para generar energías alternativas. Con la entrada de la inversión extranjera directa los países pueden poner en marcha proyectos para incrementar el consumo de energía renovable. Por ejemplo, se puede reducir la carga fiscal a las empresas que deseen ingresar a los países para hacer uso de energía renovable o quieran asociarse a alguna actividad económica que conlleva el consumo de energías no contaminantes.

Por último, la brecha que existe en la literatura sobre el tema de investigación en el periodo establecido y en la región, dado que, en Latinoamérica los estudios sobre la evolución y la correlación entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa son escasos, ya que la mayoría de las investigaciones se centran en el continente europeo y asiático. Es por este motivo, que el aporte que se brinda en la presente investigación es la innovación en los datos y el lugar de estudio. Además, este estudio sirve como referencia en futuras investigaciones.

2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Estimar la relación de largo entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.

Para el segundo objetivo específico, se toma en cuenta los resultados de la regresión base del modelo de mínimos cuadrados generalizados, el modelo GLS incluyendo las variables de control y la prueba de cointegración de Westerlund (2007).

En la regresión base, los resultados se encontró una relación negativa entre la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable tanto a nivel de América Latina como por cada grupo de país.

En el caso de América Latina, cuando la inversión extranjera directa aumenta en 1% el consumo de energía renovable aumenta en 0,016% y es estadísticamente significativo. El aumento del CER se asocia a las preocupaciones que tienen los países extranjeros en el tema del calentamiento global, por ese motivo deciden invertir en proyectos de energías alternativas. Estos resultados se asemejan a la investigación realizada por Elliott et al. (2013) donde concluyen que las entradas de IED y el consumo de energía renovable tienen una relación significativa negativa en las ciudades de China.

En cambio para los PIA, al aumentar la inversión extranjera directa en 1% el consumo de energía renovable tiende a disminuir en -0,027% y es estadísticamente significativo. En consecuencia, este resultado se atribuye al desarrollo económico que tienen estos países, ya que, al producir los diferentes bienes para exportarlos a otros países la energía que utilizan es energía primaria; es decir utilizan energía contaminante para operar y no contribuyen al desarrollo de energías alternativas. Estos resultados obtenidos contradicen la teoría de contaminación de Halo que establece que la IED aporta con tecnología limpia para implementación de la energía renovable y de esta manera mejorar los estándares ambientales.

En contraparte, la investigación llevada a cabo en 21 países de Kioto por parte de Mert & Bölük (2016) donde encontraron que los resultados apoyan la hipótesis de halos de contaminación, dado que, la IED contribuye de manera positiva para aumentar el consumo de energía renovable y aporta de manera significativa en el medio ambiente. La

IED tiene un impacto positivo en países en vías de desarrollo por la oportunidad que tienen las empresas extranjeras. Para los PIMB, cuando se aumenta la inversión extranjera directa en 1% el CER también tiende a disminuir en 0,31%, puesto que estos países aún están en constante desarrollándose y necesitan aumentar su crecimiento económico. Por ese motivo, estos países aún dependen de la energía fósil y la IED que ingresa va destinada al sector primario donde se dedican a extraer recursos no renovables. En contraste, a estos resultados en el estudio de Wang et al. (2019) muestra que en países en desarrollo la IED tiene un papel importante para el aumento CER y ayuda a mejorar el medio ambiente reduciendo las emisiones de CO₂.

En cambio, al implementar las variables de control al modelo de mínimos cuadrados América Latina, PIA y PIMB tienen un impacto positivo sobre el CER. En el caso de América Latina, cuando la IED aumenta en 1% el consumo de energía renovable incrementa en 0,011%. Para los PIA, se mantiene el efecto negativo. En cambio, para los PIMB el aumento de la IED incrementa el consumo de energía renovable. Por último, en los PIMA el efecto sigue siendo no significativo.

Estos resultados concuerdan con las investigaciones de (Keeley & Ikeda, 2017; Mielnik & Goldemberg, 2002; Salim et al., 2017; Sarkodie et al., 2020) encontraron que la relación entre la IED y el CER es positiva, es decir, a medida que aumenta la IED en 1% el CER también aumenta, la razón de esto se debe al uso de tecnologías modernas que traen a economías en vías de desarrollo. En contraste, autores como por Bersalli et al. (2020b) indicaron que relación entre la IED y el CER es negativa, dado que, las empresas que invierten en los países nacionales no solo se enfocan en el CER, sino en otros sectores.

Posteriormente, se identificó si existe homogeneidad en la pendiente mediante la aplicación de la prueba de Pesaran & Yamagata (2008) encontrando que no hay homogeneidad de la pendiente en el panel de datos. En este sentido, se reportó la prueba simple y ajustada con sus respectivas probabilidades, las cuales son estadísticamente significativas al 0,05%. Esta prueba de homogeneidad también fue aplicada en estudios realizados por Yilanci et al. (2019) donde encontraron que no hay homogeneidad en la pendiente en su panel de datos.

Más adelante, se aplicaron las pruebas de Pesaran (2014 y 2015) donde los resultados demostraron que se deben aplicar pruebas de segunda generación. Posteriormente, se aplicaron pruebas de segunda generación de raíz unitaria para ver si la serie temporal es estacionaria, para esto se implementó las pruebas de Breitung (2000) y Pesaran (2003). En el estudio de Lee (2013) realizó pruebas de Pesaran (2014 y 2015) y encontró que las series tienen un orden de cointegración II al aplicar primeras diferencias.

Aplicando las pruebas de cointegración, los resultados obtenidos de la prueba de cointegración de Westerlund (2007) que permitió ver si la inversión extranjera directa se mueve en el tiempo con el consumo de energía renovable a nivel de América Latina, PIA, PIMA y PIMB. En los países de América Latina se encontró cointegración en el largo plazo entre la IED y el CER. Estos resultados se deben porque los países latinoamericanos son ricos en recursos renovables y las empresas extranjeras de países desarrollados deciden invertir en estos países porque en su región ya pasaron el umbral de contaminación y se preocupan por contribuir a reducir el calentamiento global a través de proyectos renovables a largo plazo en Latinoamérica.

En cambio, para los PIA es incierto si existe cointegración a largo plazo, ya que, los estadísticos reflejan en la misma medida que existe y no existe cointegración a largo plazo. Los resultados obtenidos son corroborados por las investigaciones de Apergis & Payne (2010) quienes aplicaron la prueba de cointegración de largo plazo a 9 países de América del Sur y encontraron una relación de equilibrio de largo plazo entre el la IED y el CER con los respectivos coeficientes positivos y estadísticamente significativos.

Para los PIMA existe cointegración en al menos un país de todo el panel de datos, lo que significa que existe una relación de equilibrio de largo plazo, es decir, las variables se mueven de manera conjunta y simultánea en el tiempo. Este resultado es similar al trabajo presentado por Wang et al. (2019) donde encontró que existe correlación a largo plazo entre la IED y el CER en las provincias de China. Por último, para los PIMB es incierto si existe cointegración, dado que, los estadísticos reflejan en la misma medida que existe y no existe cointegración a largo plazo. Caglar (2020) discrepa de nuestros resultados, ya que, la aplicación de la prueba de cointegración para 9 países europeos identificaron que existen unas pocas relaciones de cointegración entre la IED y el CER.

Finalmente, los resultados del objetivo específico 2 responden a la hipótesis planteada “existe una relación de largo plazo entre la inversión extranjera directa el consumo de energía renovable, para 18 países de América Latina”, ya que, existe cointegración a largo plazo entre el CER en América Latina y los países de ingresos medios altos. Por ello, es necesario recalcar que los gobiernos de turno a través de políticas públicas pueden atraer la IED para aumentar el CER, dado que, la IED transfiere conocimientos, tecnologías limpias a países en vías de desarrollo como son los países latinoamericanos. Además, el aporte que se brinda en la literatura previa es la innovación en la metodología empleada y principalmente el lugar de estudio que son los países de

América Latina, ya que, en la actualidad existen pocos estudios realizados en esta región relacionando la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable.

3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

“Examinar la relación de causalidad entre del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017

Para el tercer objetivo específico se toma a consideración los resultados obtenidos en la prueba de causalidad de tipo Granger (1998) a través de la estrategia de Dumitrescu & Hurlin (2012) para América Latina y los grupos de países clasificados por su nivel de ingresos. Los resultados en los países de América Latina muestran que existe causalidad unidireccional entre el CER y la IED. Este resultado es corroborado por Rahman & Velayutham (2020) en países del sur de Asia, en donde señalan que existe una causalidad unidireccional entre el CER y la IED.

Por otra parte, el CER con el CENR y el PIBp no tienen causalidad; es decir, que los cambios que se producen en el CER no permiten predecir los cambios que se ocasionan en el CENR y el PIBp. Estos resultados son similares a los encontrados por Ji & Zhang (2019) donde aplicaron la estrategia de Dumitrescu & Hurlin (2012) para los países de América Latina, dando como consecuencia la inexistencia entre el CER con el CENR. Asimismo, (Bersalli et al. 2020b) indicaron que los países latinoamericanos no tienen una relación causal entre las variables analizadas, ya que, estos países han sido proactivos en la promoción de energías renovables con la implementación de políticas que han obtenido resultados positivos, pero muy poco significativos a comparación del CENR.

Para los PIA, existe causalidad unidireccional entre el CER y IED. Esto indica que, a muy largo plazo, el consumo de energía renovable tendrá un impacto de retroalimentación de la IED. De manera similar, el aumento (disminución) de la inversión extranjera directa tendrá un efecto de retroalimentación sobre el CER. Este efecto es similar en la investigación de Fan & Hao (2020) realizada en China, donde encontraron que existe una relación de equilibrio estable y de largo plazo entre la IED y el CER. Además, en el corto plazo, la inversión extranjera directa no puede causar cambios significativos en el consumo de energía renovable.

Otros autores que corroboran los resultados en los países PIA son Wang et al. (2019) establecen que en los países de las BRICS la causalidad entre CER y la IED es bidireccional. La conexión entre el CER y la IED se debe por la abundancia de recursos y el aporte que generan las empresas extranjeras en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Por otro lado, existe causalidad bidireccional entre el CER y el CENR. Esto indica que, a muy largo plazo, el consumo de energía renovable tendrá un impacto de retroalimentación en el consumo de energía no renovable. De manera similar, el aumento (disminución) del consumo de energía no renovable tendrá un efecto de retroalimentación sobre el consumo de energía renovable.

Por último, no existe causalidad entre el consumo de energía renovable y el producto interno bruto per cápita; es decir, que los cambios que se producen en el CER no permiten predecir los cambios que se producen en el PIBp porque a medida que se implementan políticas a favor del CER en los países desarrollados no contribuye en gran medida en el ingreso per cápita. En este sentido, Shahbaz et al. (2019) encontraron que la causalidad en los países de Oriente Medio y África del Norte no tiene una causalidad bidireccional entre la energía renovable y el producto interno bruto per cápita.

Para los PIMA y PIMB en ninguna pareja de las variables analizadas existe una relación causal de ningún tipo, lo que significa que el consumo de CER no causa a la IED, el CER y el PIBp. Estos resultados están asociados por la falta de políticas en el sector de la energía, la inversión de los gobiernos está destinadas en otros sectores con mayor prioridad, la IED está enfocada en otras actividades económicas, por la inestabilidad económica y por el alto índice de corrupción que tienen estos países no les permiten aumentar las fuentes renovables de manera eficiente.

En el mismo sentido, Assi et al. (2021) demostraron que la IED no juega un papel importante en los impactos sobre el CER en el tiempo. En contraste, Amri (2016) realizó una investigación en 75 países durante el periodo 1990-2010, donde encontró la inexistencia de una relación causal entre la IED y el CER en tres grupos de países; a nivel global de los 75 países, en los países PIMA y los PIMB. En la misma línea, Kiviyiro & Arminen (2014) concluyeron en sus resultados basados en un modelo de rezagos distribuidos autorregresivos implican que la inversión extranjera directa no causa el consumo de energía renovable en siete países de África subsahariana.

De manera general, los resultados de este objetivo acerca de la relación causal entre el CER y las entradas de IED en América Latina se explican debido a la abundancia de los recursos naturales que tiene la región y es muy atractivo para que las empresas extranjeras empiecen proyectos renovables, dado que, muchos países desarrollados ya sobrepasaron el umbral máximo de contaminación y se preocupan por el calentamiento global a nivel mundial. En contraparte, los países desarrollados muchas veces se ven limitados a invertir por las políticas en contra de la IED y la corrupción que se genera en la región. Por esta razón, los gobiernos de turno deben aplicar políticas y programas a favor del CER para que contribuyan con la disminución de los efectos nocivos que

produce el consumo de la energía fósil. Por último, se debe impulsar el capital humano para que la población tenga mayores competencias y a largo plazo contribuir con la generación de energías renovables.

h. CONCLUSIONES

Después de realizar los análisis y estimaciones respectivos para dar cumplimiento tanto al objetivo general y los tres específicos, se plantean las siguientes conclusiones.

El consumo de energía renovable presenta una tendencia decreciente con pequeñas variaciones durante el período de estudio, mientras que la inversión extranjera directa tiene una tendencia negativa con fluctuaciones muy marcadas ocasionadas por las diferentes crisis económicas como la inmobiliaria en 2008 que provocó la salida por las ventas de las filiales extranjeras a las empresas nacionales, lo cual provocó un efecto de estancamiento de la implementación de energías renovables. En cuanto, a la correlación entre las dos variables se demuestra que la inversión extranjera directa no es un factor determinante en los cambios del consumo de energía renovable, ya que el resultado es una relación inversa. Esto demuestra que no se cumple la primera hipótesis planteada de un aumento de la inversión extranjera directa influye de manera positiva en el consumo de energía renovable. Sin embargo, esto se atribuye por la alta dependencia de los combustibles fósiles, el alto riesgo país, el uso de tecnología no amigable con el ambiente, la inestabilidad económica y política.

La prueba de cointegración de Westerlund (2007) demuestra que existen vectores de cointegración a largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo renovable; es decir, la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable se mueven de manera conjunta y simultánea en el tiempo. Este resultado brinda validez a la segunda hipótesis que hace referencia a la existencia de una relación a largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable. De este modo, el efecto se produce por las políticas que aplican los gobiernos de turno para que las empresas extranjeras se incentiven a invertir en el sector energético, también se atribuye a la

abundancia de recursos que tienen los países latinoamericanos para facilitar la producción de las energías renovables.

Por último, la prueba de causalidad de Granger (1969) confirma la existencia de una causalidad unidireccional entre el consumo de energía renovable e inversión extranjera directa, lo que significa que el consumo de energía renovable permite predecir los cambios que se producen en la inversión extranjera directa. El resultado da validez a la tercera hipótesis que establece si existe una relación causal entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable. En este sentido, este fenómeno de causalidad unidireccional se explica que el consumo de energía renovable necesita de la inversión extranjera directa, ya que en Latinoamérica cuenta con una amplia dotación de recursos naturales renovables que se pueden utilizar para generar energía amigable con el medio ambiente para generar crecimiento económico sostenible y mitigar los problemas medioambientales.

i. RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones establecidas se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

Debido a que la inversión extranjera directa tiene un efecto negativo sobre el consumo de energía renovable se recomienda a los países latinoamericanos impulsar las empresas nacionales que utilizan energías alternativas a través de la reducción de intereses sobre los créditos y préstamos destinados al sector energético. Además, los gobiernos de turno pueden realizar planes nacionales que promuevan el uso de infraestructura, tecnología y transporte para incentivar la eficiencia energética en los diferentes sectores de las economías.

El crecimiento que tiene la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable en los países de América Latina pone en manifiesto la implementación de nuevos proyectos renovables como la creación de parques eólicos con la agrupación de aerogeneradores que transforman la energía eólica en energía eléctrica, los parques fotovoltaicos con la instalación de paneles solares y las hidroeléctricas que permitirán utilizar energía hidráulica para la generación de energía eléctrica.

Los gobiernos de turno deben implementar políticas fiscales para atraer inversión extranjera directa, por ende, entre las políticas que se pueden aplicar pueden ser el subsidio sobre importaciones de tecnología amigable con el ambiente, reducción o extensión de los impuestos a las empresas que se involucren en proyectos renovables o participación de empresas enfocadas en el sector renovable.

Por último, se sugiere a los investigadores utilizar otras pruebas de cointegración aplicando una muestra más grande y un periodo más extenso. De esta manera, se puede

estimar la relación de cointegración a corto plazo y agregar las variables dummies para capturar el efecto de las diferentes crisis económicas que atravesaron todos los países del mundo, limitando el crecimiento de la energía renovable a pesar del interés de los países asiáticos y europeos que tenían sobre los proyectos de energía renovable para mejorar la calidad de vida de las personas, la flora y fauna.

j. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, S. (2008). *Globalization and income inequality: Implications for intellectual property rights*. Journal of Policy Modeling.
- Adom, P, Opoku, & Yan, I. (2019). *Energy demand–FDI nexus in Africa: Do FDI's induce dichotomous paths?* Energy Economics.
- Águila, E., Sohr, R., & Parker, C. (2011). *Energía y medio ambiente. Una ecuación difícil para América Latina: los desafíos del crecimiento y desarrollo en el contexto del cambio climático*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Alam, A., Malik, I. A., Abdullah, A. Bin, Hassan, A., Faridullah, Awan, U., Ali, G., Zaman, K., & Naseem, I. (2015). *Does financial development contribute to SAARC'S energy demand? from energy crisis to energy reforms*. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Albulescu, C. T., Tiwari, A. K., Yoon, S. M., & Kang, S. H. (2019). *FDI, income, and environmental pollution in Latin America: Replication and extension using panel quantiles regression analysis*. Energy Economics.
- Amri, F. (2016). *The relationship amongst energy consumption, foreign direct investment and output in developed and developing Countries*. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Anwar, A., Siddique, M., Eyup Dogan, & Sharif, A. (2021). *The moderating role of renewable and non-renewable energy in environment-income nexus for ASEAN countries: Evidence from Method of Moments Quantile Regression*. Renewable Energy.
- Assi, A. F., Zhakanova Isiksal, A., & Tursoy, T. (2021). *Renewable energy consumption, financial development, environmental pollution, and innovations in the ASEAN + 3 group: Evidence from (P-ARDL) model*. Renewable Energy.
- Azam, M., Khan, A. Q., Zaman, K., & Ahmad, M. (2015). *Factors determining energy consumption: Evidence from Indonesia, Malaysia and Thailand*. Renewable and Sustainable Energy Reviews.

- Bersalli, G., Menanteau, P., & El-Methni, J. (2020a). *Renewable energy policy effectiveness: A panel data analysis across Europe and Latin America*. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Bersalli, G., Menanteau, P., & El-Methni, J. (2020b). *Renewable energy policy effectiveness: A panel data analysis across Europe and Latin America*. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Bilgili, F., Koçak, E., & Bulut, Ü. (2016). *The dynamic impact of renewable energy consumption on CO2 emissions: A revisited Environmental Kuznets Curve approach*. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Breitung, J. (2000). *The local power of some unit root tests for panel data*. Advances in Econometrics.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). *The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics*. The Review of Economic Studies.
- British Petroleum Company. (1981). *BP statistical review of world energy*. London, B. P. C. (2018). *67 th edition Contents is one of the most widely respected*. Statistical Review of World Energy.
- Boontome, P., Therdyothin, A., & Chontanawat., J. (2017). *Investigating the causal relationship between non-renewable and renewable energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Thailand*. Energy.
- Caiza, V. (2018). *Régimen jurídico de la inversión extranjera directa para la promoción de la energía renovable de fuentes no convencionales en el Ecuador*. Tesis.
- Calderon, A., Mortimore, M., Rangel, L., & ONU. (2000). *La inversion extranjera en America Latina y el Caribe*. Informe.
- Canseco. (2010). *Energías renovables en Latinoamérica*. Espacios.
- CEPAL. (2003, October 24). *Conferencia regional promoverá el uso de energías renovables en América Latina y el Caribe | Comunicado de prensa | Comisión*

Económica para América Latina y el Caribe.

CEPAL. (2004). *Fuentes renovables de energía en América Latina y el Caribe. Situación y propuestas de políticas*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CEPAL. (2014). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe*.

Charfeddine, L., & Montassar, K. (2019). *Impact of renewable energy consumption and financial development on CO2 emissions and economic growth in the MENA region: A panel vector autoregressive (PVAR) analysis*. Ideas.

Comisión Europea. (2000). *Libro Verde: Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas - Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa*.

Cortez, F., Cercado Mancero, J., Vera Lorenti, A., & Valle Flores, E. (2018). *Un panorama de las energías renovables en el Mundo, Latinoamérica y Colombia*. Espacios.

Department of Energy USA. (2020, October 14). *International Energy Outlook 2020*.

Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas. (2002). *La Cumbre de Johannesburgo: panorama general*. Naciones Unidas.

Dogan, E., Altinoz, B., Madaleno, M., & Taskin, D. (2020). *The impact of renewable energy consumption to economic growth: A replication and extension of Inglesi-Lotz (2016)*. Energy Economics.

Dong, K., Sun, R., & Hochman, G. (2017). *Do natural gas and renewable energy consumption lead to less CO2 emission? Empirical evidence from a panel of BRICS countries*. Energy.

Doytch, N., & Narayan, S. (2016). *Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption*. Energy Economics.

Elliott, R. J. R., Sun, P., & Chen, S. (2013). *Energy Intensity and Foreign Direct Investment*. Energy Economics.

Emre Caglar, A. (2020). *The importance of renewable energy consumption and FDI*

- inflows in reducing environmental degradation: Bootstrap ARDL bound test in selected 9 countries.* Journal of Cleaner Production.
- Enders, W., Chung, P., Shao, L., & Yuan, J. (2002). *Instructor's Resource Guide To Accompany Applied Econometric Time Series (2nd Edition)*. Wiley India Pvt.
- Eskeland, G. S., & Harrison, A. E. (2003). *Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis.* Journal of Development Economics,
- Estévez, R. (2015). *Las energías renovables tienen mucha historia.*
- Fadly, D. (2019). *Low-carbon transition: Private sector investment in renewable energy projects in developing countries.* World Development.
- Fan, W., & Hao, Y. (2020). *An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China.* Renewable Energy.
- Forero, L., Ibarra, A., Fernandez, R., Bello, W., Gilberston, R., & Larissa, P. (2013). *Cambio climático y justicia ambiental.*
- Granger, C. W. J. (2008). *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods.* Essays in Econometrics
- Hanif, I., Faraz Raza, S. M., Gago-de-Santos, P., & Abbas, Q. (2019). *Fossil fuels, foreign direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in emerging Asian economies: Some empirical evidence.* Energy.
- Hausman. (1978). *Specification Testing.*
- Herrerias, M. J., Cuadros, A., & Orts, V. (2013). *Energy intensity and investment ownership across Chinese provinces.* Energy Economics.
- Ibrahiem, D. M. (2015). *Renewable Electricity Consumption, Foreign Direct Investment and Economic Growth in Egypt: An ARDL Approach.* Procedia Economics and Finance.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). *Testing for unit roots in heterogeneous panels.* Journal of Econometrics.

- International Energy Agency. (2020,). *Stated Policies Scenario – World Energy Model*. IEA.
- Ito, K. (2017). *CO2 emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developing countries*. International Economics.
- Ji, Q., & Zhang, D. (2019). How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China? *Energy Policy*, 128(71573214), 114–124.
- Jiang, X., Zhu, K., & Wang, S. (2015). *The potential for reducing China's carbon dioxide emissions: Role of foreign-invested enterprises*. Global Environmental Change.
- Keeley, A. R., & Ikeda, Y. (2017). *Determinants of foreign direct investment in wind energy in developing countries*. Journal of Cleaner Production.
- Khan, M. A., Khan, M. Z., Zaman, K., Irfan, D., & Khatab, H. (2014). *Questing the three key growth determinants: Energy consumption, foreign direct investment and financial development in South Asia*. Renewable Energy.
- Kiviyiro, P., & Arminen, H. (2014). *Carbon dioxide emissions, energy consumption, economic growth, and foreign direct investment: Causality analysis for Sub-Saharan Africa*. Energy.
- Koengkan, M., Fuinhas, J. A., & Marques, A. C. (2019). *The relationship between financial openness, renewable and nonrenewable energy consumption, CO2 emissions, and economic growth in the Latin American countries: An approach with a panel vector auto regression model*. Elsevier Inc.
- Lee, J. W. (2013). *The contribution of foreign direct investment to clean energy use, carbon emissions and economic growth*. Energy Policy.
- Lorca Corrons, A. (2003). *Marco Teórico de la energía: Teorías y técnicas de análisis*. Revista de Derecho Administrativo.
- Marchetti, C. (1989). *How to solve the CO2 problem without tears*. International

Journal of Hydrogen Energy.

- Mert, M., & Bölük, G. (2016). *Do foreign direct investment and renewable energy consumption affect the CO₂ emissions? New evidence from a panel ARDL approach to Kyoto Annex countries*. Environmental Science and Pollution Research.
- Michael Porter. (2013). *Diamante de Michael Porter*. Journal of Chemical Information and Modeling.
- Mielnik, O., & Goldemberg, J. (2002). *Foreign direct investment and decoupling between energy and gross domestic product in developing countries*. Energy Policy.
- Muhammad, B., & Khan, S. (2019). *Effect of bilateral FDI, energy consumption, CO₂ emission and capital on economic growth of Asia countries*. Energy Reports.
- Neves, S. A., Marques, A. C., & Patrício, M. (2020). *Determinants of CO₂ emissions in European Union countries: Does environmental regulation reduce environmental pollution?* Economic Analysis and Policy.
- Nguyen, K. H., & Kakinaka, M. (2019). *Renewable energy consumption, carbon emissions, and development stages: Some evidence from panel cointegration analysis*. Renewable Energy.
- Olmo, J., Salaheddine, S. H., & Moya-Fernández, P. (2020). *Spatial relationship between economic growth and renewable energy consumption in 26 European countries*. Energy Economics.
- Paramati, S. R., Mo, D., & Gupta, R. (2017). *The effects of stock market growth and renewable energy use on CO₂ emissions: Evidence from G20 countries*. Energy Economics.
- Persyn, D. (2008). *Error-correction – based cointegration tests for*. Econpapers.
- Qamruzzaman, M., & Jianguo, W. (2020). *The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from panel NARDL investigation*. Renewable

Energy,

- Rafindadi, A. A., Muye, I. M., & Kaita, R. A. (2018). *The effects of FDI and energy consumption on environmental pollution in predominantly resource-based economies of the GCC*. Sustainable Energy Technologies and Assessments.
- Rahman, M. M., & Velayutham, E. (2020). *Renewable and non-renewable energy consumption-economic growth nexus: New evidence from South Asia*. Renewable Energy.
- Ronderos, C. (2006). *El ajedrez del libre comercio*. Colombia.
- Salim, R., Yao, Y., Chen, G., & Zhang, L. (2017). *Can foreign direct investment harness energy consumption in China? A time series investigation*. Energy Economics.
- Sans. (2019). *Renovables: historia de cómo han pasado de 'energías alternativas' a ser nuestra única opción*. Branded.
- Sarkodie, S. A., Adams, S., & Leirvik, T. (2020). *Foreign direct investment and renewable energy in climate change mitigation: Does governance matter?* Journal of Cleaner Production.
- Shahbaz, M., Balsalobre-Lorente, D., & Sinha, A. (2019). *Foreign direct Investment–CO 2 emissions nexus in Middle East and North African countries: Importance of biomass energy consumption*. Journal of Cleaner Production.
- Sirin, S. M. (2017). *Foreign direct investments (FDIs) in Turkish power sector: A discussion on investments, opportunities and risks*. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Smith, A., Notes, J., Meek, R. L., & Oxford, L. G. S. (1978). *Adam Smith*.
- Smolović, J. C., Muhadinović, M., Radonjić, M., & Đurašković, J. (2020). *How does renewable energy consumption affect economic growth in the traditional and new member states of the European Union?* Energy Reports.
- Teixeira, A. A. C., Forte, R., & Assunção, S. (2017). *Do countries' endowments of non-renewable energy resources matter for FDI attraction? A panel data analysis of*

- 125 countries over the period 1995–2012. International Economics.*
- Tyler, L. E. (1980). *The Next Twenty Years*. The Counseling Psychologist.
- Villarreal, C. (2004). *Las teorías de la localización de la inversión extranjera directa (IED): una aproximación. Innovaciones de Negocios.*
- Wang, H., Dong, C., & Liu, Y. (2019). *Beijing direct investment to its neighbors: A pollution haven or pollution halo effect?* Journal of Cleaner Production.
- Wang, Q., & Wang, L. (2020). *Renewable energy consumption and economic growth in OECD countries: A nonlinear panel data analysis.* Energy.
- Washburn, C., & Pablo-Romero, M. (2019). *Measures to promote renewable energies for electricity generation in Latin American countries.* Energy Policy.
- Westerlund, J., & Edgerton, D. L. (2007). *A panel bootstrap cointegration test. Economics Letters.*
- Wooldridge. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data.* London.
- Xu, C., Zhao, W., Zhang, M., & Cheng, B. (2021). *Pollution haven or halo? The role of the energy transition in the impact of FDI on SO₂ emissions.* Science of the Total Environment.
- Yilanci, V., Ozgur, O., & Gorus, M. S. (2019). *The asymmetric effects of foreign direct investment on clean energy consumption in BRICS countries: A recently introduced hidden cointegration test.* Journal of Cleaner Production.
- Zafar, M. W., Qin, Q., malik, M. N., & Zaidi, S. A. H. (2020). *Foreign direct investment and education as determinants of environmental quality: The importance of post Paris Agreement (COP21).* Journal of Environmental Management.
- Zeeshan, M., Han, J., Rehman, A., Bilal, H., Farooq, N., Waseem, M., Hussain, A., Khan, M., & Ahmad, I. (2020). *Nexus between foreign direct investment, energy consumption, natural resource, and economic growth in latin american countries.* International Journal of Energy Economics and Policy.
- Zhang, Y., Jin, W., & Xu, M. (2021). *Total factor efficiency and convergence analysis*

of renewable energy in Latin American countries. Renewable Energy.

Ziga, V. (2002). *Inversión extranjera directa en América Latina: El papel de los inversores europeos.* Banco Interamericano de Desarrollo.

k. ANEXOS

Anexo A. Proyecto de trabajo de titulación



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA**

CARRERA DE ECONOMÍA

Título:

“Efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable para 18 países de América Latina durante el periodo de 1990-2017”

Autor: Edwin Enrique Jiménez Cumbicus

LOJA – ECUADOR

2021

1. TÍTULO

“Efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable para 18 países de América Latina durante el periodo de 1990-2017”

2. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable está en proceso de implementación, debido a las preocupaciones por el cambio climático y los problemas que causa la energía fósil. En este sentido, España es uno de los países que ha protagonizado la apuesta por las energías renovables. De hecho, en la década de 2000, su consumo de energía renovable aumentó en 120.8%, frente a 76.8% del conjunto de la Unión Europea (UE).

En cambio, en la región de Latinoamérica la mayoría de los montos que las empresas extranjeras invierten en energías renovables no se registra como IED porque en este sector casi todas las inversiones se ejecutan bajo la modalidad de “financiamiento de proyectos”, en la que solo una pequeña parte de la inversión se financia con capital de la empresa (entre el 10% y el 20%) y el resto se cubre con préstamos bancarios (Robles y Rodríguez, 2018). Eso se debe principalmente, porque las naciones latinoamericanas están en proceso de industrialización, donde no centralizan los recursos para aumentar el consumo de energía renovable, sino se enfocan en temas más socioeconómicos.

En esta línea, existen diversos estudios que capturan la relación entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa, un claro ejemplo se refleja en la investigación de Dytech y Narayan (2016), donde indican que la presencia de empresas extranjeras en cualquier sector puede actuar como catalizador para mejorar el consumo de energía renovable de las empresas nacionales. Además, existe evidencia de que ciertas

industrias y países, las empresas extranjeras también cumplen con altos estándares ambientales y contribuyen a impulsar el consumo de energía renovable (Eskeland y Harrison, 2003)

A pesar, que existen varios estudios donde se ha comprobado que el consumo de energía renovable aumenta conforme las empresas extranjeras invierten en países nacionales, también existen estudios que contradicen estos resultados como es el caso de Kiliçarslan (2019), que examina el vínculo entre renovables producciones de energía renovable y las entradas de IED, donde los principales resultados dan un efecto negativo entre estas variables, debido a que las empresas extranjeras se enfocan en sectores distintos a el consumo de energía renovable. Es por esto, que la presente investigación se centrará en realizar un análisis entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa, para 18 países de América Latina. Además, se enfocará en la hipótesis de Halo que considera que la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo sobre el medio ambiente, es decir que la IED ayuda a reducir las emisiones de CO₂.

Es por esto que, este estudio se enfocará en el impacto positivo de la IED en el consumo de energía renovable con el fin de contribuir con nueva evidencia empírica para dar insumos para mitigar el efecto. Para esto, se plantearon objetivos que son: Analizar la evolución y la correlación de la inversión extranjera directa y la contaminación ambiental; estimar la relación de largo entre las variables; y examinar la relación de causalidad entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable en América Latina durante el periodo 1990-2017.

En cuanto a la metodología, se aplicará la prueba de Hausman (1978) y Mínimos Cuadrados para más adelante mostrar la correlación entre las variables. Después se

implementarán pruebas de raíz unitaria y de cointegración para determinar si hay equilibrio en el largo plazo. Finalmente, se utilizará la prueba de Granger (1969), para establecer si existe causalidad unidireccional o bidireccional entre las variables.

El último punto, se basa en que la investigación está estructurada en cinco secciones. La primera sección se encuentra el planteamiento, alcance y evaluación del problema, la segunda sección presenta la justificación del tema, seguido de los objetivos y el marco teórico. En la sección tres se describe los datos y la metodología aplicada que se utilizaron. Por último, la quinta sección se expone los resultados esperados, el cronograma a seguir y la bibliografía.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS

3.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema con el consumo de energía renovable es su implementación en los países latinoamericanos. Principalmente, una de las causas que existen es el bajo nivel de consumo de energías renovables, ya que, la mayoría de la producción de bienes se realizan a base de combustibles fósiles que producen grandes cantidades de emisiones de CO₂. En América Latina, el sector energético es el mayor emisor de gases de efecto invernadero, con el 46% de las emisiones totales, incluido el consumo de combustibles para el transporte, electricidad y la calefacción (CEPAL, 2014). No obstante, otro factor que incide para agrandar el problema son las constantes inestabilidades económicas y políticas que atraviesan estos países, dificultando la formulación de políticas para impulsar el consumo de energía renovable. Es por esto, que las soluciones para aumentar la energía

renovable en América Latina es la entrada de empresas internacionales, es decir, la Inversión Extranjera Directa (IED).

Según German Agency for Technical Cooperation (2018), la Inversión Extranjera Directa europea en la región está dominada en gran medida por España, que representó un 29% del total de inversiones europeas en proyectos nuevos de la región y un 29% del monto de las fusiones y adquisiciones europeas en el periodo. El sector clave para esas inversiones está siendo en los últimos años el de las energías renovables. Entre 2005 y 2017, los proyectos de inversión de firmas europeas en América Latina en energías renovables representaron el 65% del total en ese sector. La inversión en energías renovables se concentró especialmente en Chile y México y, en menor medida, en el Brasil, que perdió peso en los últimos años.

3.2.HIPÓTESIS

Las hipótesis que se pretenden aceptar o rechazar, mediante la investigación son:

Hipótesis 1: un aumento de la inversión extranjera directa influye de manera positiva en el consumo de energía renovable, para 18 países de América Latina durante el periodo 1990-2017.

Hipótesis 2: existe una relación de largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable, para 18 países de América Latina.

Hipótesis 3: existe una relación causal entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable, para 18 países de América Latina.

4. ALCANCE DEL PROBLEMA (LIMITACIÓN)

La investigación se realizará tomando en cuenta el efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable a nivel de América Latina; sin embargo, al no disponer de datos de las variables para todos los países, se han seleccionado 18 países clasificados de acuerdo a su nivel de ingresos utilizando el método ATLAS establecido por el Banco Mundial (2018). Los países que se utilizarán para la presente investigación son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Asimismo, está delimitada de manera temporal, ya que, se efectuará para el periodo 1990-2016. Además, se utilizarán herramientas econométricas para datos panel, técnicas de cointegración y causalidad que permitirán estimar la relación que existe en el corto y largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable.

5. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

El bajo consumo de energía renovable trae consigo problemas socio-económicos y ambientales, tales como la degradación ambiental, crecimiento económico no sostenible, problemas en la salud de las personas, calentamiento global y contribución al cambio climático, esto se debe porque las economías en vías de desarrollo no pueden financiar proyectos que permitan aumentar el consumo de energía renovable. Según el Banco Mundial (2019), menciona que el consumo de energía no renovable aumentó en países como Ecuador, Argentina, México y Chile, debido a los procesos de industrialización que demanda un mayor uso de energía como es el caso del transporte. De esta manera, el costo de intentar cambiar el tipo de energía es complejo por las políticas y estrategias de energía en América Latina han excluido a las energías

renovables y otras alternativas por ser demasiado costosas y supuestamente tecnológicamente imposible (Meisen y Krumpel, 2009)

El consumo de energía renovable entre regiones y países empieza por el nivel de crecimiento que cada uno percibe. De esta manera, la producción de energía renovable no es la misma en todas las naciones, ya que, hay países que se enfocan en implementar políticas que contribuyan a restar las emisiones de CO₂ al medio ambiente como es el caso de los países europeos que son los mayores productores de consumo de energía renovable, mientras que por el otro lado están los países latinoamericanos que se enfocan en menor proporción en la producción de energía a través de hidroeléctricas y eólica. En 2007, el suministro total de energía primaria mundial fue 12.026 millones de tonelada equivalente al petróleo (tep), de los cuales el 12,4%, o 1492 millones de tep, fue producido a partir de fuentes de energía renovables. Las cuotas de otras fuentes de energía fueron las siguientes: 34% de petróleo, 26,4% para el carbón, el gas natural 20,9% y el 5,9% de la energía nuclear (Fonseca, Manan, y Maghani, 2019).

Además, mediante las entradas de inversión extranjera directa van principalmente al sector de energía renovable siendo un 23% de la inversión total que entra en las economías latinas, especialmente en países que están más industrializados como es el caso de Brasil, Chile y México, mientras que en los demás países de América Latina se dificulta la entrada de IED por el alto riesgo país que tienen, la corrupción y la inestabilidad política (CEPAL, 2019). De esta manera, ante la difícil entrada de IED en países latinoamericanos se quedan rezagados produciendo energía fósil y perdiendo la oportunidad de generar crecimiento sostenible.

6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ✓ ¿Cuál es la relación que existe entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable, agregando variables de control en América Latina durante el periodo 1990-2017?
- ✓ ¿Cuál es el efecto a largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable en América Latina durante el periodo 1990-2017?
- ✓ ¿Cuál es la relación causal entre la inversión extranjera directa el consumo de energía renovable en América Latina durante el periodo 1990-2017?

7. JUSTIFICACIÓN

7.1. ACADÉMICA

Las investigaciones que se realizan tienen el fin de ayudar a contrarrestar un problema que afecta tanto económicamente como de manera social a las naciones. Es por esto, que el análisis que se realizará acerca de la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable permitirá tener una visión más amplia de lo que está atravesando Ecuador y la región de Latina América. De este modo, la ejecución de esta investigación contribuye al cumplimiento del requisito necesario y exigido para la obtención del título de Economista por la Universidad Nacional de Loja.

7.2.ECONÓMICA

El presente trabajo toma relevancia debido a que la IED es un determinante fundamental para el desarrollo de un país, ya que contribuye al consumo de energía renovable por la tecnología que aportan. Tal es el caso en la región de América Latina que no logrado avanzar significativamente en el cambio de energía fósil a energía renovables porque son irregulares y no tienen la tecnología

necesaria. Al tener un bajo consumo de energía renovable y producir bienes con energía fósiles supone pérdidas de 8.000 millones de dólares al día. La quema de combustibles fósiles mata cada año a alrededor de cuatro millones y medio de personas, y cuesta unos 2,9 billones de dólares que equivale un 3,3% del PIB mundial (Greenpeace, 2020).

7.3.SOCIAL

El bajo consumo de energía renovable es un problema económico que sigue afectando a los países latinoamericanos. De esta manera, pone en peligro tanto la vida de las personas, la flora y fauna por la excesiva producción de emisiones de CO₂ que se generan por el consumo de energía fósil. Según Fonseca y Manan, (2019). En 2010, más del 80% del suministro mundial de energía, es decir, más de cuatro quintas partes, proviene de los combustibles fósiles, es decir, el petróleo, el gas natural y el carbón. En cuanto, alas fuentes de energía renovables (13%), entre las que se encuentran no solo la energía solar, la eólica y las demás energías renovables “modernas”, sino también la energía hidroeléctrica convencional y el uso tradicional de la biomasa y otros residuos que no suelen ser intercambiados en los mercados (Marín y Martín, 2010). Es por esto, que la presente investigación pretende aportar de manera social, ya que, se centra en analizar el impacto que tiene la inversión extranjera directa sobre el consumo de energía renovable en los países de América Latina.

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo General

Evaluar la relación entre la inversión extranjera directa y consumo de energía renovable en América Latina, empleando datos de panel en el período 1990-2017.

8.2 Objetivos específicos

- ✓ Analizar la evolución y la correlación del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa, agregando variables de control en América Latina durante el periodo 1990-2017.
- ✓ Estimar la relación de largo entre del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.
- ✓ Examinar la relación de causalidad entre del consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1990-2017.

9. MARCO TEÓRICO

9.1. ANTECEDENTES

Los pioneros en consumir energía renovable fueron los europeos que utilizaron la energía de origen hidráulico para actividades económicas por el siglo XX (Estévez, 2015). A partir de este hecho, se desarrollaron diferentes avances tecnológicos con el fin de aumentar la productividad de las actividades agrícolas, especialmente en cultivar la tierra y la cría de ganado.

En los años ochenta, se generó la concienciación ecológica que dio lugar a que se empezara a hablar cada vez con más fuerza de lo que entonces se llamaban energías alternativas. Fuentes energéticas como el sol, el viento o el agua cobraron espacio frente a combustibles fósiles como el carbón, el petróleo

o el gas; una denominación que se hizo mucho más popular en los noventa, con el despliegue de paneles solares y aerogeneradores a lo largo de la geografía española (Sans, 2019).

Pasadas ya casi cuatro décadas, el reto ahora es mucho más importante, como han señalado los expertos medioambientales, que mencionan la importancia de aumentar el consumo de energía renovable, ya que la contaminación de la energía fósil es demasiado inmensa. Uno de los acuerdos que se reunieron los países latinoamericanos es la cumbre de Johannesburgo (2002) que se enfoca en que el mundo avance con la utilización de energías renovables, para esto se plantearon diferentes objetivos a cumplir para las diferentes naciones hasta el año 2010. Según (Canseco, 2010), la energía renovable en la región de Latinoamérica ha sido positiva, en el sentido que cuenta con los recursos para obtener energía limpia, pero las constantes inestabilidades económicas ha detenido a los países extranjeros a invertir en proyectos de energía renovables. Además, de los altos costos que se necesita para obtener la tecnología necesaria para producir energía limpia.

Otros acuerdos que se preocupan en aumentar el consumo de energía renovable son los de París de 2015 se fijaron una serie de objetivos que exigen acelerar la introducción de energías renovables en el mix energético con un ritmo anual de unos 300.000 megavatios de nueva potencia renovable instalada, según la Agencia Internacional de la Energía (Tórres, 2012). Estas energías ya no son más la “alternativa” sino que vienen definitivamente a suplir a otras como el carbón: se trata, por tanto, de un mix energético descarbonizado.

En la actualidad, en Latinoamérica y en todas las regiones del mundo se preocupan por reducir los diferentes problemas medioambientales causados por el consumo de energía fósil, a raíz de esto la tecnología ha avanzado de manera significativa y se han implementado diferentes acuerdos a favor de aumentar la energía renovable. En cuanto a los países latinoamericanos, están en proceso sobre la generación de energías amigables con el ambiente, pero se enfrenta a barreras por las políticas implementadas a favor de la energía fósil, la constante inestabilidad económica y el alto riesgo país que tienen varias naciones.

9.2.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El supuesto aumento de la calidad ambiental local como efecto de la presencia de la IED corresponde a la hipótesis de pollution halo. Por esta hipótesis, las multinacionales originarias de países desarrollados presentarían un comportamiento ambiental más elevado tecnologías más limpias y más eficientes, mejores prácticas operacionales y gerenciales y el país receptor se beneficiaría de ese comportamiento directamente o mediante el efecto spillover (Madeira, 2015). En ese sentido, se considera que la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo sobre el medio ambiente, es decir que la IED ayuda a reducir las emisiones de CO₂. También, supone que una empresa proveniente de países desarrollados dispone de tecnología más avanzada y de alguna manera más limpia y menos dañina para el medio ambiente (Ojeda, 2020).

9.3.EVIDENCIA EMPÍRICA

Debido a los diversos estudios realizados entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable se ha dividido la evidencia empírica en

dos partes. La primera parte, se agrupan las investigaciones que tienen resultados de un efecto y cómo aporta la inversión extranjera directa en el aumento del consumo de energía renovable. En la segunda parte, los estudios se basan en la relación negativa.

En esta parte, se presentan los estudios que han encontrado una relación positiva entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable. En un estudio realizado por Mielnik y Goldemberg, (2002) encontraron que la relación entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable es positiva, es decir, a medida que aumenta la IED en 1% el consumo de energía renovable también aumenta, la razón de esto se debe al uso de tecnologías modernas que traen a economías en vías de desarrollo. En este sentido, Doytch y Narayan, (2016) mencionaron que la IED ayuda de manera positiva y significativa a incrementar el consumo de energía renovable, pero este efecto puede variar en magnitud e importancia según el sector donde se destine la IED.

Keeley y Okeda, (2017), señalaron que la razón principal para que los países extranjeros inviertan en energía renovable se debe a las políticas de apoyo encaminadas a las energías renovables. Al mismo tiempo, Yilanci, Osgur, y Gorus (2019) manifestaron que las variables inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable se encuentran cointegradas en Rusia, China y Sudáfrica, dando como resultado que las dos variables se mueven en conjunto en el largo plazo. Er y col. (2018), para el período 1990-2017 en Turquía utilizando el método de retardo distribuido autorregresivo (ARDL), la entrada de IED y la capitalización bursátil ha estimado el impacto en el consumo de energía renovable. En su estudio, se concluye que el consumo de energía

renovable está determinado por las entradas de IED, el desarrollo financiero y los gastos de investigación y desarrollo a largo plazo.

Por otro lado, se encuentran las investigaciones con efecto negativo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable como es el caso de Kiliçarslan (2019) examinaron el vínculo entre renovables producciones de energía, entradas de IED y apertura comercial para los BRICS países y Turquía mediante técnicas de datos de panel. De acuerdo a Los hallazgos, estas variables se cointegran a largo plazo. Los El impacto de la apertura comercial es positivo mientras que el efecto de la IED la afluencia es negativa en la producción de energía renovable.

Teniendo en cuenta, la relación entre el PIB y el consumo de energía renovable, Azam, (2015); Ji y Zhang (2019); Nguyen y Kakinaka (2019); Wang (2020), mencionaron que el PIB tiene una relación significativa con el consumo de energía renovable en el largo plazo, ya que, se produce una modesta desaceleración en el crecimiento del PIB per cápita. Por otro lado, Nguyen y Kaninaka (2019), Smoloic., et al (2020), Dogan., et al (2020), indicaron que el PIB per cápita no produce un cambio significativo en el corto plazo por la falta de tecnología y políticas en los países en vías de desarrollo.

10. DATOS Y METODOLOGÍA

10.1. DATOS

Para la presente investigación, se utilizará datos de la base del World Development Indicators (WDI) elaborado por el Banco Mundial (2020). El estudio se basa para los países de Latinoamérica en el periodo 1990 al 2017.

Tomando en cuenta la evidencia empírica, como variable dependiente se utilizará el consumo de energía renovable y como variable independiente la inversión extranjera directa, adicionalmente, se incorporan variables de control que son el PIB per cápita y consumo de energía no renovable para un mayor para que aumente una mayor robustez al modelo econométrico. Para facilitar la estabilidad y facilidad de la interpretación de los resultados, los datos se los transformará en logaritmos. En la Tabla 1 se detallan las variables que se usarán en la investigación (ver Anexo 1).

10.2. METODOLOGÍA

Para la resolución de cada objetivo específico en la presente investigación se empleará una metodología econométrica detallada de la siguiente manera:

Primero, para el objetivo 2 se estima la regresión base entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable. La relación que se presenta se detalla en la ecuación (1).

$$\log (CER)_{i,t} = f(\log (IED)_{i,t})$$

(1)

Donde, el logaritmo del consumo de energía renovable (lnCER) está en función del logaritmo de la inversión extranjera directa log (IED), la i representa el número de países de Latinoamérica ($i = 1, 2, 3, \dots, 15$), mientras que t significa el número de años o el período de análisis t ($t = 1990, 1991, \dots, 2017$). A partir de la ecuación 1 se deriva el modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y se plantea la ecuación (2):

$$\log (CER)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \log (IED)_{i,t} + \beta_2 \log (PIBp)_{i,t} + \beta_3 \log (CENR)_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

En donde, $PIBp_{i,t}$ representa el producto interno bruto dividido para la población, $CENR$ mide el efecto del consumo de energía no renovable sobre la producción y $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error. Después, se aplica el test de Hausman (1978) que permite determinar el efecto que se debe usar entre fijos y aleatorios, para después estima las pruebas de Wooldridge (2002) y de Breusch y Pagan (1980) que muestran si existe algún problema de autocorrelación y heteroscedasticidad en las variables. Posteriormente, se aplica pruebas de raíz unitaria de Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2000), siendo sus abreviaturas IPS y LLC que determinan el nivel de integración de las variables. Utilizando el modelo propuesto por Enders (1995) se plantea la ecuación (3).

$$\log (CER)_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_1 \log (IED)_{i,t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_{ij} \log (IED)_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde, α_0 representa la intersección, λ_1 denota la tendencia; $\varepsilon_{i,t}$ captura el término error y p es la longitud del desfase. Cabe recalcar, que el “p valor” es menor a 0,05 se concluye que la serie no es estacionaria, en caso contrario si es mayor a 0,05 la serie es estacionaria. Más adelante, se aplicarán test de primeras diferencias con la finalidad que los estimadores no se encuentren sesgados y evitar problemas al momento de correr el modelo.

Después de estimar las pruebas de raíces unitarias, se procede a realizar la relación a largo plazo entre las variables del modelo, para esto se utiliza dos pruebas de cointegración. La primera se basa en la prueba de Westerlund (2007),

la cual se realiza por medio de siete estadísticos, teniendo en cuenta que la hipótesis nula es que no existe cointegración. En la ecuación (4) se detalla.

$$\log (CER)_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \log (IED)_{i,t} + \sum_{k=-kt}^{ki} \log (CER)_{i,t-k} \log (IED)_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde, $\log (CER)_{i,t}$, es el logaritmo del consumo de energía renovable para cada país $i(i = 1, \dots, 18)$ en el período $t(t = 1990, \dots, 2017)$; El $\log (IED)_{i,t}$ constituye la variable independiente del modelo cointegrado con pendientes β_1 . Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo específico 3 se utilizará la prueba de Granger utilizada en datos de panel realizada por Dimiety y Hurlin (2012) para demostrar si existe causalidad entre las variables y su dirección, a continuación, se plantean las siguientes ecuaciones.

$$\log (CER)_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i \log (CER)_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \log (IED)_{i,t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

$$\log (IED)_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i \log (IED)_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \log (CER)_{i,t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (6)$$

$$\log (CER)_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i \log (CER)_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \log (PIBp)_{i,t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (7)$$

$$\log (PIBp)_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i \log (PIBp)_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \log (CER)_{i,t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (8)$$

$$\log (CER)_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i \log (CER)_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \log (CENR)_{i,t-k} + \varepsilon_{1t} \quad (9)$$

$$\log (CENR_{i,t}) = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i \log (CENR_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \log (CER_{i,t-k}) + \varepsilon_{1t} \quad (10)$$

$\beta_i = \beta_i (1), \dots, \beta_i (\kappa)$; α_i representa los efectos que se corrigen en las dimensiones del tiempo, K representa las ordenes de retraso en todas las unidades donde el panel es equilibrado, $\gamma_i(\kappa)$ y $\beta_i (\kappa)$ son los parámetros de retraso y pendiente que se diferencian entre grupos. De este modo, se suponen parámetros constantes en el tiempo.

11. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados que se esperan obtener con el presente trabajo investigativo es determinar si existe cointegración y causalidad a largo plazo entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa para América Latina, Asimismo, determinar el impacto que produce las empresas extranjeras que invierten en los países latinoamericanos. Por último, plantear políticas económicas que generen mayor atracción de las empresas extranjeras hacia el sector de la energía renovable para mitigar en cierta medida el problema investigado y ayudar a crecer los países de manera sustentable.

12. CRONOGRAMA

		Año 2021																					
Meses		Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septien	
Semanas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Actividades																							
Elaboración del proyecto																							
Definición del proyecto																							
Presentación y aprobación del proyecto de tesis																							
Revisión de Literatura																							
Temas y Metodología																							
Análisis y discusión de resultados																							
Elaboración de conclusiones y recomendaciones																							
Presentación del borrador de tesis																							
Revisión del informe escrito de borrador de tesis																							
Revisión del informe escrito del borrador de tesis																							
Aprobación del informe escrito de borrador de tesis por parte del director de tesis																							
Aprobación del informe escrito de borrador de tesis por parte del tribunal																							

13. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

13.1. Presupuesto

Para el desarrollo del proyecto de tesis, el autor incurrirá en los siguientes gastos:

Tabla 2. Presupuesto para el desarrollo del proyecto de tesis

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Unitario (dólares)</i>	<i>Total (dólares)</i>
Resmas de papel Bon	1	3,75	3,75
Impresión b/n	130	0,05	6,50
Flash Memory	1	11,00	11,00
Internet (hora)	30	0,70	21,00
Esfero	3	0,45	1,35
Transporte (bus)	6	0,30	1,80
Laptop	1	980,00	980,00
TOTAL			1.025,40

13.2. Financiamiento

Para desarrollar el presente trabajo investigativo se contará con el 100% de recursos propios.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Canseco. (2010). *Energías renovables en Latinoamérica*. Obtenido de DialNet:
http://plataforma.responsable.net/sites/default/files/1279184521_energias_renovables_en_america_latina.pdf
- CEPAL. (2014). *El cambio climático y el sector de energía en América Latina*. Obtenido de CEPAL:
https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_cambio_climatico_y_el_sector_de_energia.pdf
- Doytch, y Narayan. (2016). *Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption*. Obtenido de
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098831500362X>
- Eskeland, & Harrison. (2003). *Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis*. Obtenido de Journal of Development Economics:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304387802000846>
- Estévez. (2015). *Las energías renovables tienen mucha historia*. Obtenido de ecointeligencia: <https://www.ecointeligencia.com/2015/02/energias-renovables-historia/>
- Fonseca, L., Manan, P., & Maghani, R. (2019). *Evolución futura de costos de las energías renovables y almacenamiento en América Latina*. Obtenido de
https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Evoluci%C3%B3n_futura_de_costos_de_las_energ%C3%ADas_renovables_y_almacenamiento_en_Am%C3%A9rica_Latina_es.pdf

- German Agency for Technical Cooperation. (2018). *Fuentes renovables de energía en América Latina y el Caribe: situación y propuestas de políticas*. Obtenido de Cepal: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/31904-fuentes-renovables-energia-america-latina-caribe-situacion-propuestas-politicas>
- Jima, D. (2016). “*EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ECUADOR Y SU INCIDENCIA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO*”. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21826/1/DANIELA%20STEFANIA%20JIMA%20BRAVO.pdf>
- Keeley, y Okeda. (2017). *Determinants of foreign direct investment in wind energy in developing countries*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.106>
- Madeira. (2015). *Inversión extranjera directa y medio ambiente: estado del arte en la investigación*. Obtenido de redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195648436002.pdf>
- Meisen, P., & Krumpel, S. (2009). *EL POTENCIAL DE AMÉRICA LATINA CON REFERENCIA A LA ENERGÍA RENOVABLE*. Obtenido de sector de Energía Renovable siendo un 23% de la inversión total que entra en las economías latinas; en segundo lugar, los inversionistas prefieren invertir en Agro-negocios y forestal, convirtiéndose así en un 21% del total de los flujos de inversiones de
- Mielnik y Goldemberg. (2002). *Foreign direct investment and decoupling between energy and gross domestic product in developing countries*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421501000805>

- Robles y Rodríguez. (2018). *Un panorama de las energías renovables en el Mundo y Latinoamérica*. Obtenido de Revista Espacios: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n34/a18v39n34p10.pdf>
- Sans. (2019). *Historia de cómo han pasado de energías renovables a ser nuestra única opción*. Obtenido de eldiario: <https://branded.eldiario.es/energias-renovables-unica-opcion/>
- Tórres. (2012). *Cambio climático y justicia ambiental : una introducción*. Obtenido de clacso: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/ilsa/20170809040228/pdf_996.pdf
- Yilanci, Osgur y Gorus. (2019). *The asymmetric effects of foreign direct investment on clean energy consumption in BRICS countries: A recently introduced hidden cointegration test*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619326460>

15. ANEXOS

ANEXO 1
DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1. Descripción de las variables

Variable	Símbolo	Descripción	Unidad de medida	Fuente
Consumo de energía renovable	ICER	La energía renovable es energía que se deriva de procesos naturales que se reponen constantemente.	Porcentaje del consumo total de energía, escala logarítmica.	
Inversión Extranjera Directa	IIED	Es la suma del capital accionario, la reinversión de las ganancias, otras formas de capital a largo plazo y capital a corto plazo, tal como se describe en la balanza de pagos.	Porcentaje del PIB, escala logarítmica.	(WDI, 2020)
PIB per cápita	IPIBp	El PIB per cápita es el producto interno bruto dividido por la población de mitad de año.	Precios constantes del 2010, escala logarítmica.	
Consumo de energía no renovable	ICENR	El uso de energía se refiere al consumo de energía primaria antes de la transformación en otros combustibles finales	kg de equivalente de petróleo per cápita, escala logarítmica.	

ANEXO 2
LINK DE LA BASE DE DATOS

<https://datos.bancomundial.org/>

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN.....	II
AUTORÍA	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN	IV
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	VI
ESQUEMA GENERAL	IX
a. TITULO	1
b. RESUMEN.....	2
d. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
1. ANTECEDENTES	7
1.2. Inversión extranjera directa (IED).....	10
1.3. Consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa.....	12
2. EVIDENCIA EMPÍRICA	13
2.1. Consumo de energía renovable e inversión extranjera directa.....	13
2.2. Consumo de energía renovable y producto interno bruto per cápita	16
2.3. Consumo de energía renovable y consumo de energía no renovable.	17
e. MATERIALES Y MÉTODOS	20
1. TRATAMIENTO DE LOS DATOS	20
1.1. Análisis de los datos.....	20
2. ESTRATEGIA ECONOMETRICA.....	22

f.	RESULTADOS.....	27
1.	OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....	27
2.	OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	34
3.	OBJETIVO ESPECÍFICO 3.....	46
g.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	50
1.	OBJETIVO ESPECÍFICO 1.....	50
2.	OBJETIVO ESPECÍFICO 2.....	54
3.	OBJETIVO ESPECÍFICO 3.....	59
h.	CONCLUSIONES	63
i.	RECOMENDACIONES	65
j.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
k.	ANEXOS.....	76
	Anexo A. Proyecto de trabajo de titulación.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de los países según su nivel de ingreso	20
Tabla 2.	Descripción de las variables	21
Tabla 3.	Estadísticos descriptivos.....	22
Tabla 4.	Resultados de la regresión base entre el CER y la IED.....	35
Tabla 5.	Modelo GLS con variables de control.....	38

Tabla 6. Prueba de homogeneidad de Pesaran & Yamagata (2008).....	38
Tabla 7. Resultados de la prueba de cointegración Westerlund (2007)	41
Tabla 8. Resultados del estimador AMG y del estimador de CCE-MG.....	44
Tabla 9. Estimaciones a largo y corto plazo utilizando CS-ARDL	46
Tabla 10. Resultados de la prueba de causalidad Dumitrescu & Hurlin (2012)	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del CER e IED para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 – 2017	30
Figura 2. Correlación CER e IED para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 – 2017	31
Figura 3. Correlación CER y el PIBp para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 - 2017.....	32
Figura 4. Correlación CER y CENR para AL, PIA, PIMA y PIMB en el periodo 1990 - 2017	33