



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA

CARRERA DE ECONOMÍA

TÍTULO:

“EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y LA
URBANIZACIÓN EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UN ESTUDIO PARA
PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR, PERÍODO 1990-2018.”

Tesis previa a la obtención del grado de economista

AUTOR: Angélica del Cisne Guamán Malla

DIRECTOR DE TESIS: Econ. Jorge Eduardo Flores Chamba, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2021

CERTIFICACIÓN



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA**

CARRERA DE ECONOMÍA
FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA

Loja, 30 de septiembre de 2021.

Econ. Jorge Eduardo Flores Chamba, M. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA.**

CERTIFICA:

Que el trabajo de tesis titulado **"EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y LA URBANIZACIÓN EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UN ESTUDIO PARA PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR, PERÍODO 1990-2018"**, desarrollado por la estudiante **ANGÉLICA DEL CISNE GUAMÁN MALLA**, estudiante de la Carrera de Economía, previo a la obtención del Grado de Economista, ha sido realizado bajo mi dirección, control y supervisión, cumpliendo con los requisitos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, el mismo que ha sido culminado satisfactoriamente con un avance del 100%, motivo por el cual autorizo su presentación para que continúe con los siguientes trámites respectivos.

Esto es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente.



Firmado electrónicamente por:
**JORGE EDUARDO
FLORES CHAMBA**

Econ. Jorge Eduardo Flores Chamba, M. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Angélica del Cisne Guamán Malla, declaro ser la autora del presente trabajo de Tesis, titulada **“EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y LA URBANIZACIÓN EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UN ESTUDIO PARA PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR, PERÍODO 1990-2018”**, y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

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

Autor: Angélica del Cisne Guamán Malla

Firma:

Cédula: 1105919763

Fecha: 2 de diciembre del 2021

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

Yo, Angélica del Cisne Guamán Malla declaro ser la autora de la Tesis titulada **“EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y LA URBANIZACIÓN EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UN ESTUDIO PARA PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR, PERÍODO 1990-2018”**, como requisito para optar por 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 convenido 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 dos días del mes de diciembre del dos mil veintiuno, firma la autora.

Firma:

Cédula: 1105919763

Dirección: Loja

Correo electrónico: angelica.guaman@unl.edu.ec

Teléfono: 0986236542

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de tesis: Econ. Jorge Eduardo Flores Chamba, Mg. Sc.

Tribunal de Grado:

Presidente: Econ. José Rafael Alvarado López Mg. Sc.

Miembro: Econ. Nora Elizabeth Vega Chamba Mg. Sc.

Miembro: Lic. Liliana de Jesús Matailo Yaguana Mg. Sc.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico con mucho cariño en primer lugar a Dios por la vida, la salud y por todas las bendiciones que me ha brindado, a mi madre una mujer fuerte y admirable que me ha enseñado con el ejemplo a perseverar y me ha apoyado durante todas las etapas de mi vida, especialmente durante mi formación universitaria, a mi preciosa hija Valentina, mi motor, mi razón de ser y mi mayor motivación para superarme, a mi esposo por darme fuerzas para no rendirme en tiempos difíciles durante este proceso y por enseñarme que todo lo que vale la pena no es fácil, a mis hermanos por sus sabios consejos y por creer siempre en mí, a mis queridos sobrinos en especial a Estefanía por su predisposición para escucharme y apoyarme en todo momento.

Angélica del Cisne Guamán Malla

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer profundamente a Dios por su infinita bondad y por permitirme alcanzar este gran logro.

A toda mi familia quienes han estado siempre a mi lado brindándome su valioso apoyo, su cariño y su amor.

A la Universidad Nacional de Loja, específicamente a la carrera de Economía que me brindó la oportunidad de formarme académicamente y como persona. A los diferentes docentes que conforman esta prestigiosa carrera por transmitirnos sus conocimientos y por su compromiso profesional.

Mi especial agradecimiento también al economista Jorge Flores quien en base a sus amplios conocimientos y predisposición supo guiarme acertadamente durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Angélica del Cisne Guamán Malla

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

BIBLIOTECA: Facultad Jurídica, Social y Administrativa

TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN							OTRAS DEGRADACIONES	NOTAS OBSERVACIÓN
				INTERNACIONAL	NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA			
TESIS	<p>Angélica del Cisne Guamán Malla</p> <p>“Efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental. Un estudio para países de América del Sur, período 1990-2018.”</p>	UNL	2021	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú y Uruguay.	--	--	--	--	--	--	Economista	

Figura 1

Mapa de cobertura



ESQUEMA DE CONTENIDOS

a. TÍTULO	1
b. RESUMEN	2
c. INTRODUCCIÓN	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA	8
e. MATERIALES Y MÉTODOS	26
f. RESULTADOS	35
g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	53
h. CONCLUSIONES	65
i. RECOMENDACIONES	67
j. BIBLIOGRAFÍA	69
k. ANEXOS	82

a. TÍTULO

“EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y LA URBANIZACIÓN EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UN ESTUDIO PARA PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR, PERÍODO 1990-2018.”

b. RESUMEN

La inversión extranjera directa (IED) es un elemento esencial para el crecimiento de las economías de los países receptores al facilitar mayores oportunidades de empleo y difusión de la tecnología. Sin embargo, la instalación de empresas extranjeras y la urbanización cuyo proceso persiste en América del Sur suponen mayor presión sobre la utilización de los recursos naturales comprometiendo la calidad del medio ambiente. Por tanto, el trabajo investigativo se centra en examinar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur, periodo 1990-2018. Para ello se estimó un modelo GLS y la prueba de causalidad de Granger, utilizando como variables de control a la industrialización y al capital humano. Los resultados demuestran que la IED y la urbanización influyen positivamente sobre la contaminación ambiental de los países de América del Sur. Además, se identificó la presencia de una relación causal bidireccional entre estas variables. De acuerdo a los resultados se sugiere a los responsables de la formulación de las políticas centrarse en orientar o diversificar la IED hacia sectores estratégicos que fundamenten una economía o producción sostenible. Además, es necesario que se establezca un mayor control ambiental en las empresas extranjeras a través de sanciones considerables. Finalmente se sugiere políticas orientadas a la regulación y control de la expansión del perímetro urbano y el impulso de medios de transporte urbanos sostenibles.

Palabras clave: Inversión extranjera directa. Contaminación ambiental. Urbanización. Datos panel.

Clasificación JEL: C23, F18, F23, Q53.

ABSTRACT

Foreign direct investment (FDI) is an essential element for the growth of the economies of the host countries by facilitating greater employment opportunities and diffusion of technology. However, the installation of foreign companies and the urbanization whose process persists in South America imply greater pressure on the use of natural resources, compromising the quality of the environment. Therefore, the research work focuses on examining the effect of foreign direct investment and urbanization on environmental pollution in South America, period 1990-2018. For this, a GLS model and the Granger causality test were estimated, using industrialization and human capital as control variables. The results show that FDI and urbanization positively influence environmental pollution in South American countries. In addition, the presence of a bidirectional causal relationship between these variables was identified. According to the results, it is suggested that those responsible for formulating policies focus on orienting or diversifying FDI towards strategic sectors that support a sustainable economy or production. In addition, it is necessary for the environment to establish greater control in foreign companies through considerable sanctions. Finally, policies are suggested aimed at regulating and controlling the expansion of the urban perimeter and the promotion of sustainable urban means of transport.

Keywords: Foreign direct investment. Environmental pollution. Urbanization. Panel data.

JEL classification: C23, F18, F23, Q53.

c. INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista económico y social la contaminación ambiental resulta ser un tema de mayor preocupación en los últimos años. Esto debido a que, el medio ambiente constantemente sufre cambios que afectan a la sociedad. El clima de los países de América está cambiando a causa del crecimiento continuo de emisiones de CO₂. Por tanto, la crisis climática constituye un problema al que se enfrenta toda la humanidad y supone desafíos para el crecimiento y el desarrollo. Los riesgos relacionados con la contaminación ambiental repercuten en la producción y contribuyen a la propagación de enfermedades, comprometiendo el bienestar de las presentes y futuras generaciones. El informe especial del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático del calentamiento global de 1.5 °C establece que se requiere de acciones urgentes y eficaces para hacer frente al colapso climático y la sostenibilidad (IPCC, 2018). Es así que, si no se emprenden soluciones viables para superar los conflictos ambientales los costos ambientales a nivel mundial representan la pérdida de al menos el 5 % del PIB cada año (Stern, 2007).

A nivel mundial, de acuerdo a los datos expuestos por el Global Carbon Project (2020) China, EE. UU, la UE e India contemplan aproximadamente el 60% del CO₂ del planeta. Mientras que, en América Latina y el Caribe, en conjunto emiten el 7% de las emisiones mundiales de CO₂. Sin embargo, esta cifra ha incrementado en los últimos años (CEPAL, 2019). Entre los países de Sudamérica con mayores niveles de contaminación de aire del mundo destacan Perú, Chile y Brasil. Esto como resultado de un ritmo acelerado de la explotación minera y de hidrocarburos (Pascuali, 2019). Además, en los países menos desarrollados, el 98% de los niños menores de cinco años respiran aire contaminado, lo cual afecta significativamente su salud y bienestar. Lamentablemente en el 2016 fallecieron 600 000 niños menores de 15 años, a causa de enfermedades respiratorias por la contaminación del aire (OMS, 2018). De acuerdo al Banco Mundial (2016) el costo de los fallecimientos prematuros se situó

en más de 5 billones a nivel mundial. Además, según los datos que facilita la Organización Mundial de la Salud (2016), la calidad del aire para el 92% de la población mundial incumple los límites establecidos por esta entidad.

Es una realidad que los procesos económicos y el desarrollo de los países siempre han estado ligados con muchos factores, ya sean internos o externos. Los factores internos determinan la capacidad del país para hacer frente a los cambios y aprovechar las oportunidades mientras que, los externos son aquellos que están sujetos a las fluctuaciones del contexto internacional. Ejemplo de este último es la IED, la misma que ha favorecido a muchos países y los ha hecho crecer debido a que facilita mejoras en la productividad y eficiencia de los recursos. Así mismo, constituye una forma de demostrar como dos países o regiones pueden cooperar para llevar a cabo procesos económicos integradores. Muestra de ello es que, en el año 2007 la IED representó el 5,36% del PIB mundial, para 2018 este porcentaje es del 1,36%, su descenso se debe al crecimiento de otros sectores como el del comercio internacional, pero esto no le quita relevancia. Por tanto, la IED representa una oportunidad en las economías principalmente de países en desarrollo, como es el caso de los países de América del Sur.

Sin embargo, su presencia puede significar un factor determinante de la contaminación ambiental ya que, esto provoca un mayor uso de recursos naturales. En este sentido la investigación se basa en la hipótesis de la formación de paraísos de la contaminación (HPC), la cual supone que las industrias altamente contaminantes se instalaban en países que carecen de controles ambientales estrictos, con la finalidad de obtener rentabilidad y ventaja competitiva, afectando al medio ambiente de los países receptores (Sperotto, 2018). Existe evidencia empírica que la IED compromete a la eficiencia ambiental de los países receptores (Yang y Li, 2019). De acuerdo a Sajal y Yoshiyasu (2015), la IED genera una mayor degradación ambiental, particularmente en países de bajos ingresos, los cuales no cuentan con los recursos necesarios para contrarrestar esta problemática.

A esto también se añaden las dinámicas urbanas que amenazan el medio ambiente al asociarse con un mayor uso de transporte, energía, desarrollo de actividades productivas y por ende un mayor consumismo. Es así que, según Bárcena (2001), las ciudades latinoamericanas dan razón del 60% y el 80% del consumo energético y generan cerca del 70% de las emisiones de CO₂. Además, en América Latina se estima una población total de 623 millones de personas, de las cuales un 79,5% habita en zonas urbanas, lo cual significa que los asentamientos representan más de 2.000 habitantes (Montero y García, 2017). En efecto, de acuerdo a Zahoor et al. (2021), en un estudio para la región de América Latina y el Caribe, evidenciaron que la urbanización contribuye al incremento de emisiones de CO₂, lo cual le atribuyen al hecho de que a medida que aumente la población en el sector urbano trae como consecuencias un mayor consumo de energía, así mismo supone un mayor uso de vehículos y expansión industrial, lo que es coincidente con lo encontrado por Xue et al. (2021) para el caso de China.

Las hipótesis que se plantean en la investigación son tres, las cuales son acordes a los objetivos y preguntas de investigación: La contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización presentan un comportamiento creciente a lo largo del tiempo; el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización es positivo en la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990-2018; existe causalidad bidireccional entre la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990-2018.

De igual manera la investigación plantea los siguientes objetivos específicos: 1. Analizar la evolución y correlación de la contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización en América Latina, período 1990 – 2018; 2. Estimar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur en el período 1990 – 2018, mediante un modelo de GLS; 3. Determinar si existe causalidad

entre la contaminación ambiental y las variables independientes: La inversión extranjera directa y la urbanización.

Por lo tanto, la metodología empleada en la presente investigación se basa en un modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) y la aplicación de la prueba de causalidad de Granger. Los datos fueron obtenidos de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de emisiones para la investigación atmosférica global (2021) y los publicados en la página oficial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021). Asimismo, la contribución de este trabajo reside en aportar con nueva evidencia empírica del tema propuesto ya que existen pocos estudios que analicen el impacto ambiental de las variables: inversión extranjera directa y la urbanización para países de América del Sur en un solo modelo, y que además incluyan las variables de control industrialización y capital humano.

Finalmente, la investigación contempla otras secciones, aparte del tema resumen e introducción. Se tiene en el literal d) la revisión de literatura, donde se recolecta varios trabajos y evidencia empírica con los cuales se hace un contraste y se amplía mucho más la temática. En el literal e) se presenta los materiales y métodos que se compone del tratamiento de los datos y de la estrategia econométrica que detalla de buena manera el proceso econométrico utilizado con sus respectivas variables. En el literal f) se expone los respectivos resultados de la investigación. Mientras que, el literal g) muestra la discusión de resultados que contempla un análisis y contraste de los resultados obtenidos en la investigación. Adicionalmente se detallan las principales conclusiones en el literal h), las recomendaciones en el literal i) y por último se presenta la bibliografía y los anexos en los literales j) y k) respectivamente.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. ANTECEDENTES

A lo largo de la historia la contaminación ambiental ha ido incrementándose constantemente, constituyéndose en un problema de gran índole y de interés de los gobiernos, grupos ambientalistas, científicos e investigadores, que han estado en constante estudio, para tratar de menguar este problema o en lo posible tratar de mantener una sostenibilidad ambiental que promueva el cumplimiento de los objetivos económicos sostenibles. De esta manera en este apartado se desarrolla de manera cronológica los diferentes pensamientos y teorías respecto al tema: la primera incorpora los pensamientos y teorías relacionadas la contaminación ambiental, la segunda parte se enfoca en el análisis de urbanización, como una de las principales causas de la contaminación ambiental, seguido de la inversión extranjera directa (IED) y finalmente se integran diversas pensamientos y teorías que guardan un lazo estructural entre todas las variables del estudio.

El ser humano y el medio ambiente han estado ligados a lo largo del tiempo, de esta manera la contaminación ambiental tiene sus inicios en el periodo neolítico con el nacimiento de la agricultura y el inicio de la domesticación de los animales, que juegan un rol fundamental en estas actividades; es ahí donde la humanidad logra administrarse de alimentos, dejando de depender de los excedentes de producción de los sistemas naturales obtenidos mediante recolecciones; con lo que da inicio a un sistema productivo capaz de ir aumentando sus consumos de **energía extrasomática**¹ encaminados a satisfacer sus necesidades (Moncayo, 2011).

¹ Energía extrasomática: Energía que se genera de manera externa y que es aprovechada por el ser humano para actividades domésticas, de trabajo, para la industria, etc.

De ahí que, Aristóteles (384-322 a. C.) aportó al pensamiento económico diferenciando entre “las artes de adquisición natural y no natural” donde las artes de adquisición hacen referencia a la agricultura y cacería como principales actividades para satisfacer las necesidades de alimentación, mientras que las no naturales son las que suponen la producción de bienes en mayor medida a las necesidades de consumo. Ello implica que los primeros brotes de contaminación ambiental están estrechamente vinculados con el deseo de consumo más allá de necesidades (Brue y Grant , 2015).

En el periodo antes de 1500 no tomaba poder y relevancia el mercado y el comercio ya que, todo lo que se producía era destinado al consumo de las comunidades. Es así que, generalmente el dinero y el crédito no se utilizaban formalmente como forma de intercambio a pesar de que ya existían. En esta época la economía autosuficiente no lograba evolucionar favorablemente. Sin embargo, después de este periodo los mercados y el comercio se expandieron rápidamente incrementando el desarrollo de las actividades productivas, y con ello se abrieron caminos a mayores descubrimientos y explotaciones, intensificando la contaminación ambiental (Brue y Grant , 2015).

Durante el siglo XVI, con los descubrimientos geográficos y el progreso de la navegación, aparece un nuevo sistema denominado Mercantilismo, cuyos principios fundamentales se enmarcaban en fortalecer las exportaciones y lograr la riqueza a través de la acumulación de metales preciosos, lo que suponía el exceso de la extracción de estos metales. En este sistema gracias al desarrollo de la navegación el comercio constituía una fuerza dominante y se expandió el uso del dinero. Después del desarrollo de pensamientos económicos durante el siglo XVIII se produjo el paso al capitalismo industrial, que se basa en el cambio de los procesos productivos y un mayor uso de máquinas (Posada y Pimiento, 1997).

Por tanto, tras el surgimiento de diferentes transformaciones económicas y sociales a consecuencia del proceso de industrialización durante los siglos XVIII y XIX, la calidad medioambiental toma relevancia ya que se dejó de depender únicamente del sol a utilizar la energía fósil (carbón mineral y petróleo) principal promotor de la contaminación ambiental. Es así que se produce un importante avance que se basa en el paso del uso de la máquina al uso del motor (Blanco, 2006).

Más adelante surge el pensamiento económico de Adam Smith (1776) dando origen a la economía clásica, la cual se apoya fundamentalmente en el poder del mercado para estimular tanto el crecimiento como la innovación, sin contemplar sus impactos en el medio ambiente. A inicios y mediados del siglo XIX se generarían los aportes más relevantes en la exploración de la predominación de la economía en los recursos naturales bajo la importancia de rendimientos decrecientes en este componente. Más tarde en 1870, surge la escuela neoclásica, estableciendo que los precios dependen de la escasez y surgen de un análisis en la oferta y demanda, donde la intervención estatal es necesaria cuando se presentan los fallos de mercado. Resultado de esta nueva visión, y a pesar de que los bienes ambientales no comprenden valores monetarios, se establecen bases para el desarrollo de la economía de los recursos naturales (Martín , 1994).

A partir de entonces toman mayor relevancia las teorías en torno al medio ambiente como la teoría del cambio climático siendo el principal exponente Arrhenius (1896) quien al examinar y pronosticar los efectos del incremento de las emisiones de CO₂ en la atmósfera descubre que una mayor concentración de los niveles de CO₂ provoca un aumento de la temperatura entre 4 y 5° C y adicionalmente concluye que un crecimiento de la industria contribuye al cambio climático y calentamiento global.

Sin embargo, esta teoría es refutada durante la década de los sesenta por el científico Keeling (1960) quien apoya la teoría de un enfriamiento universal puesto que, sostiene que las

emisiones de CO₂ generan la disminución de temperaturas y sugiere se establezcan medidas amigables con el medio ambiente ya que, con el transcurso del tiempo un incremento de las emisiones de CO₂ se traducirían en un enfriamiento global. En cambio, Adem (1976) y Hansen et al. (1981) retomaron la teoría de Arrhenius demostrando que los altos niveles de temperatura global se deben en gran medida por el incremento de emisiones de CO₂. Además, sostienen que, los cambios climáticos impactan de forma severa y catastrófica a la humanidad en países en desarrollo. Esto cuando los recursos para sobrevivir son escasos.

Por otra parte, los principales problemas ambientales en escala mundial, causan graves complicaciones en el medio ambiente, y es evidente que uno de los causantes es el acelerado incremento de la urbanización y de cada vez mayor y más diversificada la actividad del hombre, relacionada con el aumento de las industrias, de vehículos y de la generación con energías convencionales. Esto compromete el bienestar tanto de las presentes y futuras generaciones además del desarrollo de las economías. Por ello, la presencia del rol activo por parte de la población y la gestión pública en las zonas urbanas desempeña un papel fundamental en la conservación medioambiental.

En este sentido, se destaca algunas teorías y pensamientos sobre la urbanización. Entre las principales aportaciones destaca la de Malthus (1798) quien, a través de la publicación de su primer ensayo sobre la población, predice que un crecimiento de la población provoca que los medios para la subsistencia como los alimentos sean insostenibles y esto conducirá a la creación de guerras y crisis. Este aporte se consideró como la predicción del incremento de la población y la escasez de los recursos naturales Asimismo Chamberlin (1899) realizó una importante contribución del consumo y del suministro ya que, determina que las enormes emisiones de dióxido de carbono suponen un agotamiento de la atmósfera a un ritmo acelerado a menos que haya fuentes para mejorar la calidad ambiental que superen al agotamiento.

Adicionalmente plantea la hipótesis que el desarrollo de las actividades humanas trae consigo la degradación ambiental.

Más adelante, el tecnólogo de vapor de la Asociación Británica de Investigación de Industrias Eléctricas Callendar (1938), apoya esta teoría deduciendo que, el hombre introduce alrededor de 150.000 millones de toneladas de dióxido de carbono al aire, de las cuales estima que tres cuartas partes han permanecido en la atmósfera. Además, concluye que el aumento de la temperatura media a causa de la producción de CO₂ es de 0,003° C por año. Por su parte Ramanathan (1988) también concuerda con la teoría expuesta por el tecnólogo Callendar puesto que, determina que la intervención del ser humano contribuye a la degradación ambiental, ocasionando el efecto invernadero. Esto primordialmente, por las actividades que realiza en la industria y particularmente en las zonas urbanas.

Por otro lado, la inversión extranjera directa constituye un elemento importante que genera un gran impulso en la economía de un país, puesto que, genera un incremento de la productividad, nuevas fuentes de trabajo, desarrolla conocimientos tecnológicos, que permiten diversificar y generar valor agregado a las importaciones, esto siempre y cuando el país receptor presente una organización económica, política y financiera estable. En definitiva, para que los países aprovechen los efectos positivos de las corrientes extranjeras es necesario que mantengan un entorno macroeconómico saludable, buenas condiciones laborales y que cuenten con una buena gobernanza, que se traduzca en una mayor confianza para los inversores

En este sentido, a partir del siglo XIX la teoría de la ventaja comparativa introducida por David Ricardo (1817) constituyó un referente para entender la importancia de la globalización que implica no sólo procesos de expansión del comercio sino también facilita la circulación de capitales a través de la inversión extranjera directa. Sus argumentos se centraron

en sostener que el libre comercio favorecía a los países puesto que, les permitía especializarse y obtener una ventaja comparativa en la producción de los bienes frente a otros países.

Por su parte, Hymer (1960), en su teoría de la inversión directa plantea que la justificación del movimiento de capitales son las tasas de interés elevadas en el exterior y las buenas condiciones políticas y económicas de las economías extranjeras. Además, sostiene que los inversionistas buscan controlar y dominar a la empresa a la que prestan. Esto principalmente por dos motivos por una parte para controlar sus activos y por otra para eliminar la competencia entre la empresa extranjera y las de otros países o apoderarse de sus rendimientos para generar desarrollo en su lugar de procedencia.

Más tarde, Kindleberger (1969) en su teoría manifiesta que la presencia de la IED surge cuando existe imperfección en los mercados. Esto debido a que, cuando las empresas nacionales están perdiendo dominio de oligopolio en el mercado buscan maximizar sus beneficios posicionándose en mercados del extranjero. Sin embargo, sostenía Kindleberger que para que las empresas obtengan una participación eficiente en el exterior y tomen decisiones acertadas es fundamental que obtengan conocimiento sobre la dinámica de los mercados extranjeros

De igual manera años más tarde Heyman (1998) determina que la inversión extranjera directa, es fundamental para la producción de bienes tangibles que no son de simple producción, principalmente hablamos de bienes como planta y equipo, terrenos, bienes raíces, inventarios, o hasta una compañía en su integridad, por supuesto, el individuo, organización, o sociedad que ejecuta estas inversiones constantemente espera réditos económicos considerables a un futuro.

Un año después, según Razin et al. (1999), la inversión extranjera directa va más allá de conseguir una propiedad o algún bien en un territorio diferente, puesto que, su argumento

se enfocó en que lo fundamental está en el control de los artefactos productivos que se posea en las naciones donde se desplegó la inversión, puesto que esto da ciertas ventajas como tener a disposición información confiable y casi en tiempo real del manejo de la organización, que generalmente los accionistas minoritarios no tienen.

La relación existente entre las variables analizadas es super estrecha y más cuando la necesidad de inversión y el uso inconsciente de los recursos naturales para el desarrollo de actividades económicas es cada vez más latente, lo cual implica que se degrade el medio ambiente. Evidentemente la IED puede desempeñar un papel muy importante en la economía de un país, sobre todo en los países que les resulta difícil mantener un alto nivel de ahorro que facilite la formación de capital, y por ende un crecimiento económico. Sin embargo, a pesar de que los países se encuentran integrados económicamente, no todos aprovechan favorablemente el desempeño del sector económico mundial, y puede repercutir en la contaminación ambiental por tal motivo es apropiado fomentar la IED sin comprometer la conservación medioambiental.

El economista Kuznetz (1955) planteó un análisis de la relación entre crecimiento económico y la desigualdad de ingresos. Dentro de la idea central determinó que a medida que incrementa el crecimiento económico también lo hace la desigualdad hasta alcanzar un punto máximo mientras que, en largo plazo ocurre todo lo contrario, formando una “U” invertida. Es así que, Grossman y Krueger (1991) fueron los primeros autores en utilizar esta relación para medir la contaminación ambiental llegando a la conclusión que el crecimiento económico al suponer una mayor utilización de recursos naturales es el principal promotor de la contaminación ambiental. En este sentido Panayotou (1993) fue quien introdujo la curva medioambiental de Kuznetz.

Posteriormente Copeland y Taylor (1994) introducen la hipótesis de paraíso de la contaminación, la cual hace referencia a que el principal motivo de la movilización de las

empresas de los países más industrializados a los menos desarrollados se debe a que los costos ambientales son menores y disponen de regulaciones ambientales flexibles que les permite obtener rendimientos y contaminar libremente. Sin embargo, un año después Porter (1995) en su teoría determina que la IED facilita tanto la innovación como la tecnología limpia, constituyéndose en un factor clave para disminuir la degradación ambiental. Además, sostiene que la lucha entre los reguladores y la industria aumenta los costos y agota las posibles soluciones.

Esta teoría es apoyada por Gentry (1999) quien sustenta que la IED promueve la sostenibilidad ambiental sobre todo en países en desarrollo y que su impacto está en función de factores como el tipo de inversores, la situación y el entorno regulatorio del país. Es así que, argumenta que las empresas trasnacionales operan bajo estándares de producción limpia y para manejar una buena reputación prefieren regulaciones ambientales estables. De igual manera, Moran (2000) utilizando la variable inversión extranjera directa en su “Modelo Benigno” explica que la IED puede eliminar el círculo vicioso del subdesarrollo, que es fundamentalmente salarios bajos y poco ahorro, lo que impacta de manera negativa en los índices de desarrollo de las naciones.

2. EVIDENCIA EMPÍRICA.

La contaminación del medio ambiente constituye un desafío de gran relevancia en el ámbito social y económico. Por ello, es preciso se adopten políticas productivas sustentables para que, el deterioro ambiental disminuya y no comprometa el bienestar de las inmediatas y futuras generaciones. La creciente preocupación por el cambio climático ha dado lugar a la formación de Acuerdos Ambientales Internacionales (AIE) como una posible solución para limitar los efectos de la contaminación global (Günther y Hellmann, 2017). Existen varios puntos de vista donde la inversión extranjera directa (IED) resulta ser un determinante y un factor clave para el crecimiento de la economía de un país. Sin embargo, su desempeño puede también contribuir al incremento de emisiones de CO₂ causando malestar en los habitantes del país receptor. Es así que, Yang y Li (2019), consideran que, la IED puede disminuir significativamente la eficiencia ambiental. Por el contrario, Wang y Luo (2020), indican que un alto nivel de IED facilita la innovación tecnológica que mitiga los niveles de contaminación ambiental.

En este contexto es importante evaluar el impacto de la inversión extranjera directa en la contaminación ambiental. La evidencia empírica se divide en tres secciones. En la primera se hace hincapié a las investigaciones que analizan tanto el impacto positivo como el negativo de la IED sobre la contaminación ambiental y verifican la existencia de causalidad entre estas dos variables. La segunda sección contiene las investigaciones que analizan el efecto de la urbanización sobre la contaminación ambiental y en la tercera sección destacan las investigaciones que examinan el efecto de las variables de control sobre la contaminación ambiental, tales como el capital humano y la industrialización.

En esta sección se encuentran los resultados de las investigaciones donde se analiza el efecto de la IED sobre la contaminación ambiental y la existencia de causalidad. Es así que,

Shahbaz et al. (2015), en su estudio a nivel mundial y aplicando técnicas de cointegración y causalidad comprobaron una relación causal bidireccional entre la IED y las emisiones de CO₂. En el estudio también se incluyeron las variables crecimiento económico y consumo de energía, las cuales influyen positivamente en la contaminación ambiental. Del mismo modo autores como Abdouli y Hamma (2017), mediante pruebas de causalidad para la región de Oriente Medio y África del Norte (MENA), exploran la relación causal entre las emisiones de CO₂ y la IED. Sus principales resultados apoyaron la existencia de una relación causal bidireccional entre estas dos variables. No obstante, Shahba et al. (2019), enfocándose en la región MENA determinaron que la IED causa unidireccionalmente a la contaminación ambiental representada por las emisiones de CO₂, lo que coincide con Dhrifi et al. (2020), para el caso de las regiones Asia, África y América Latina. Por ello, sugieren que los responsables de las políticas establezcan políticas amigables con el medio ambiente de modo que, se fomente una producción más limpia y con ello se contribuya al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. No obstante, Zakarya et al. (2015) en su estudio para los países BRICS y empleando la prueba de causalidad de Granger confirmaron la existencia de una relación causal desde las emisiones de CO₂ hasta las variables IED, consumo de energía y crecimiento económico.

En el mismo contexto, Sapkota y Bastola (2017), en su investigación para las economías de América Latina y con un conjunto de datos panel verificaron la existencia de la hipótesis de la formación de paraísos de la contaminación en la región. Sus principales hallazgos comprueban que ante un incremento de la IED también se genera un aumento de la contaminación ambiental de aproximadamente 0.036 puntos porcentuales. Es más, los resultados de la investigación de Suanes y Sagalés (2015) demuestran que la inversión extranjera directa en América Latina ha mantenido un comportamiento creciente durante el periodo 1980-2009, donde a partir de este último año sufre un decrecimiento debido a la recesión mundial de los países desarrollados. Además, de acuerdo a Sajal y Yoshiyasu (2015),

la IED genera una mayor degradación ambiental, particularmente en países de bajos ingresos, los cuales no cuentan con los recursos necesarios para contrarrestar esta problemática. Una posible explicación es que los países en desarrollo son más atractivos para las empresas extranjeras por la abundante mano de obra, por la facilidad de establecerse, y por la falta de regulaciones ambientales estrictas todo esto para obtener crecimiento económico sin considerar sus externalidades negativas en términos de deterioro ambiental. Sin embargo, según Tiberiu et al. (2019) para el caso de 14 economías latinoamericanas, sostiene que la IED no puede explicar por sí sola a la contaminación ambiental ya que para impactar al medio ambiente se apoya de otros factores.

Asimismo, Ullah et al. (2019) examinan la influencia de la inversión extranjera directa en la contaminación ambiental en el sur de Asia con un conjunto de datos panel durante el periodo 1986-2014. De manera similar Caglar (2020), mediante un estudio para el caso de las economías de Asia Oriental exploró el impacto ambiental de la IED, crecimiento económico y desarrollo financiero. Mientras que, Imran et al. (2019), en su investigación para 15 países asiáticos en desarrollo durante el periodo 1990 a 2013 examinaron el efecto del consumo de combustibles fósiles, la inversión extranjera directa y el crecimiento económico sobre las emisiones de carbono. De igual manera, Osei y KofiBoa (2020), utilizando datos de países africanos y el estimador PMG, estimaron la influencia de la IED y la industrialización en la degradación ambiental. Los resultados revelan que todas las variables que se incorporaron en estas investigaciones constituyen una fuente significativa de degradación ambiental, lo que comprueba la hipótesis de la formación de paraísos de la contaminación. Los hallazgos se atribuyen al hecho de que este grupo de países en búsqueda de impulsar el desarrollo económico han flexibilizado la regulación ambiental para atraer IED. En tal sentido Yu y Li (2020) mencionan que, uno de los mecanismos clave para aliviar la degradación ambiental son

el fortalecimiento de regulaciones ambientales ya que según el autor esto permite mejorar el desempeño de la IED y con ello minimizar los problemas medioambientales.

Por otra parte, Omri y Tarek Bel (2020), en su estudio a través del Método Generalizado de Momentos (GMM) para 23 economías emergentes durante el periodo 1996-2014 confirmaron un efecto positivo de las entradas de flujos extranjeros en las emisiones de CO₂. Igualmente, Kostakis et al. (2017) en un estudio realizado para las economías de Brasil y Singapur durante el periodo 1970-2010 evidenciaron que la IED influye de forma determinante en la degradación ambiental para el caso de Brasil más no para Singapur. De manera semejante Sun et al. (2017), desarrollaron una investigación para el caso de China utilizando datos de series de tiempo anuales de 1980 a 2012. Los resultados verifican que se cumple hipótesis de la formación de paraísos de la contaminación en China puesto que, lo autores descubren que un incremento del 1% de la IED genera un aumento de la contaminación ambiental en un 0.058%. En consecuencia, recomiendan que se fortalezcan y se intensifiquen las regulaciones ambientales, de modo que se promuevan entornos económicos y ambientales favorables para las presentes y futuras generaciones y que garanticen el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad ambiental global.

Por otro lado, existen resultados de investigaciones que examinan y demuestran un impacto negativo de la inversión extranjera directa en la degradación ambiental, tal es el caso de Eluwole et al. (2020), quienes al analizar el impacto de la IED en las emisiones de CO₂ en países desarrollados del mundo sostienen que un incremento de 1% de la IED disminuye la degradación ambiental en un 0,064%. Del mismo modo Aust et al. (2020), aplicando un análisis multivariado y un modelo probit para el caso de 44 países africanos, establecen que la IED puede afectar positivamente a los países receptores en cuestiones de mejorar su infraestructura. Pero, afecta negativamente a la contaminación ambiental contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo que podría estimular más inversiones en África.

Dentro del mismo contexto destacan los estudios de Kwame et al. (2020), quienes en su investigación para países desarrollados argumentaron que ante un incremento del 1% en el PIB y la inversión extranjera directa se produce una reducción de la contaminación ambiental en un 0,635% y un 0,064%. Este resultado es similar al obtenido por Liu et al. (2017) y Jiang et al. (2018) quienes evidenciaron que la IED incide negativamente en la contaminación para un grupo de ciudades de China. Esto le atribuyen en gran parte a que, las empresas extranjeras traen consigo tecnologías limpias y además la IED ha sido orientada hacia sectores e industrias amigables con el medio ambiente, por lo que sugieren se impulse la entrada de IED.

En este apartado destacan las investigaciones donde se analiza el efecto de la urbanización sobre la contaminación ambiental, pues la urbanización también puede utilizarse como indicador del incremento de la concentración de los contaminantes ambientales. En este sentido Zahoor et al. (2021), en un estudio para la región de América Latina y el Caribe utilizando técnicas econométricas y la prueba de causalidad de Granger con datos panel en el periodo 1995-2017, evidenciaron que el crecimiento económico, la urbanización y el capital humano causan el incremento de emisiones de CO₂ a excepción de la globalización y las TIC. De acuerdo a Mattos (2010) uno de los principales problemas que persiste en la región de América Latina es el crecimiento descontrolado de la población urbana, idea que comparte Montoya (2014) ya que argumenta que las ciudades de Latinoamérica han experimentado un rápido crecimiento cuyo hecho obedece a procesos diferenciables de inclusión en la economía global. Sin embargo, esta inserción es parcial en términos de incorporación de todos los ciudadanos a los beneficios de las redes económicas globales.

Por su parte, los principales resultados de la investigación realizada por Ranjan y Prasad (2017), demuestran que la urbanización tiene el potencial de aumentar las emisiones de CO₂ en 17 países de la región de Asia meridional y sudoriental y este efecto se mantiene independientemente del nivel de desarrollo de los países en mención. Del mismo modo Dong

et al. (2021) y, Mahmood et al. (2020), para el caso de China y Arabia Saudita determinan que tanto la industrialización como urbanización descontrolada aumenta los niveles de emisiones contaminantes que implican una amenaza para la salud de la población.

Los autores Ali et al. (2019), en su investigación para la economía de Pakistán y mediante pruebas de cointegración y causalidad encontraron que existe una relación unidireccional entre la urbanización y las emisiones de CO₂ que va desde la urbanización hasta las emisiones de CO₂. Por consiguiente, recomiendan que se adapten medidas en el núcleo urbano como la implementación de transporte público sostenible, un mayor control a los procesos productivos en el sector industrial y se promuevan campañas de concientización ambiental; todo esto de forma que las emisiones de CO₂ disminuyan. Esta idea es apoyada por Shahbaz et al. (2017), y Ahmed et al. (2020), quienes enfocando su estudio para Pakistán y China con datos de serie de tiempo verifican la existencia de una relación causal unidireccional que va desde la urbanización hasta la contaminación ambiental. Mientras tanto Yang y Usman (2021) enfocándose en un grupo de 10 países durante el periodo 1995-2018 descubrieron la existencia de una relación causal bidireccional entre la urbanización y la industrialización con la degradación ambiental por ende, sugieren se controle el crecimiento de las ciudades y se refuerce el control a las empresas para que adopten tecnologías de producción limpia y con ello disminuya el nivel de contaminación.

De acuerdo con Hao et al. (2020), mediante su estudio a nivel provincial para China y con un modelo umbral que asocia características de GMM afirman que la urbanización impulsa la contaminación ambiental como respuesta a un aumento de las industrias secundarias y una disminución de las terciarias. De la misma forma, Liang y Yang (2019), examinaron la relación entre la urbanización, el crecimiento económico y la contaminación ambiental con un conjunto de datos de 30 provincias chinas durante 10 años. La estimación del estudio indica que la urbanización alienta el crecimiento económico a través del capital físico y humano, pero

también comprueba la existencia de la curva ambiental de Kuznets entre la urbanización y contaminación ambiental. En contraparte Liu et al. (2020), orientando su investigación también a las provincias de China sostienen que no existe una curva de Kuznets ambiental entre estas dos variables, pero que existe una relación positiva entre la urbanización y la contaminación ambiental. Por tanto, recomiendan se establezca políticas sostenibles y que se controle la aceleración de la urbanización con un modelo compacto e inteligente.

No obstante, Yu (2020), en su estudio a nivel provincial en China analizó el impacto de la urbanización en la contaminación ambiental y verificó que la urbanización aumentó de 2003 a 2017. Este aumento representó mejoras al medio ambiente al reducir considerablemente las emisiones contaminantes y optimizar la eficiencia energética. Esta idea se corrobora con los resultados expuestos por autores como Chen et al. (2020), puesto que, en su investigación para 30 provincias de China en el periodo 2004-2015 encuentran que, un incremento de la población en el sector urbano genera una disminución de la contaminación del aire. Adicionalmente, concluye que este efecto se debe a que un incremento de la población en las ciudades provoca una disminución del precio de electricidad, transporte público, entre otros lo cual estimula la demanda de energía limpia contribuyendo de manera positiva a la calidad ambiental.

Finalmente, en este apartado se consideran los estudios que examinan el impacto de las variables de control en la contaminación ambiental. En primer lugar, se consideran las investigaciones en torno al capital humano y la contaminación. En este sentido Haini (2021), al realizar estimaciones de datos panel evidencia que, para el caso de las economías de la ASEAN el capital humano aumenta los niveles de emisiones de CO₂, a consecuencia de que la formación del capital humano incide indirectamente en el crecimiento económico. No obstante, el capital humano puede contribuir a la conservación ambiental siempre y cuando mejore la eficiencia de las TIC. El estudio de Zeeshan et al. (2021), mediante un conjunto de datos panel y aplicando pruebas de causalidad para siete países de la OCDE sostiene que existe

una relación causal unidireccional que va desde el capital humano a las emisiones de CO₂, lo cual implica que la protección del medio ambiente va de la mano con mejoras en la formación del capital humano.

Por otro lado, Alvarado et al. (2021), al explorar el papel que desarrolla el capital humano en la aplicación de políticas efectivas para fortalecer la calidad ambiental descubren que, en 27 países miembros de OCDE el índice del capital humano impacta negativamente al consumo de energía no renovable cuya energía supone el aumento de emisiones de CO₂. Por ello, establecen que el capital humano es un factor propicio para fortalecer el consumo de energías amigables con el medio ambiente en los países cuyos niveles de capital humano sean altos, como el caso de los países objeto de análisis en este estudio.

En la misma línea Yao et al. (2020), tomando como referencia también 20 economías de la OCDE durante el periodo 1870-2014 descubren que un aumento de un año adicional de educación terciaria provoca la disminución de los niveles de emisiones de CO₂ entre 50,1% y 65,8%. Un resultado similar obtuvo Hao et al. (2021), puesto que, en su estudio para los países miembros del G7 sus principales hallazgos muestran que, tanto el capital humano como los impuestos ambientales impactan negativamente a las emisiones de CO₂ mejorando la calidad ambiental. Adicionalmente respaldan la relación de causalidad bidireccional entre el capital humano y las emisiones de CO₂. Del mismo modo Çakar et al. (2021), a través de una investigación para el caso de 21 países miembros de la UE con un periodo de 25 años y usando un modelo de regresión de transición suave de panel aseguran que existe una relación negativa entre el capital humano y la contaminación ambiental particularmente en el régimen con mayores niveles de crecimiento económico.

Por su parte, Rahim et al. (2021), estimaron el impacto del capital humano en la contaminación ambiental con un grupo de 11 países durante los años 1990 y 2019 mediante

modelos econométricos. Los autores descubren que un efecto negativo entre ambas variables lo que implica que el capital humano alivia la degradación ambiental. Por ello, sugieren se incentive la inversión en capital humano para mitigar los problemas ambientales. De manera análoga Mafizur et al. (2021), proporcionan resultados similares ya que, establecen que en el grupo de países recientemente industrializados existe una mayor responsabilidad en los procesos productivos lo que genera que el crecimiento económico y capital humano ejerzan un impacto negativo en las emisiones de CO₂ contribuyendo a la conservación ambiental. Del mismo modo Korkut y Emre (2021), examinaron la influencia del capital humano sobre la degradación ambiental en la economía de China durante el periodo entre 1980-2016 con datos de series de tiempo y basándose en un modelo ARDL. Los autores sostienen que el capital humano disminuye el deterioro ambiental.

A diferencia de las investigaciones anteriores, los resultados de Zhang et al. (2021), mediante un estudio para Pakistán durante el período 1985-2018 evidenciaron que un aumento de la formación del capital humano provoca un incremento de las emisiones de CO₂ amenazando el medio ambiente. Es así que argumentan que las regulaciones ambientales acompañadas de conciencia ambiental podrían reducir los problemas ambientales en Pakistán. Mientras que, los hallazgos del estudio de Ma et al. (2019) con un grupo de datos provinciales de China y un modelo GMM muestran que el control ambiental facilita la formación del capital humano y con ello favorece al medio ambiente. Este argumento coincide con Chen et al. (2021), quienes exploran el efecto del capital humano en las emisiones que emanan las industrias en China llegando a la conclusión que efectivamente el capital humano reduce considerablemente las emisiones de CO₂ a consecuencia de un mayor uso de energías sostenibles en los procesos productivos y acatando los requisitos y regulaciones ambientales.

Con respecto a la segunda variable de control, es decir la industrialización los autores Tian et al. (2021) mediante un estudio para Asia Oriental descubren una correlación positiva

entre industrialización y contaminación ambiental argumentando que la industrialización es el principal motor y proceso de transformación que contribuye a la degradación ambiental. Mientras que, los principales hallazgos de Nasir et al. (2021), al explorar las determinantes de la contaminación ambiental en África descubren que la industrialización y las emisiones de CO₂ se causan mutuamente, es decir, respaldan la existencia de una relación de causalidad bidireccional entre ambas variables. Otro estudio que explora la influencia de la industrialización en la contaminación es el desarrollado por los autores Wang et al. (2020) quienes respaldan y validan una relación causal unidireccional que va desde la industrialización hasta las emisiones de CO₂ en los países de APEC.

Dentro de este contexto Aslam et al. (2021) y Zhang et al. (2020) tomando como referencia un conjunto de provincias en China sostienen que la industrialización supone la extracción de los recursos naturales, cuya actividad produce mayores impactos ambientales, así como costos sociales y económicos. Es así que, según Yadav et al. (2021), mediante un estudio para la economía de India sugiere como alternativa viable para minimizar la degradación ambiental se use la energía hidroeléctrica particularmente en las industrias manufactureras. Asimismo, autores como Solís (2015), sostiene que una de las causas que incrementan la contaminación ambiental es la expansión industrial. Por ello, proponen que, para que las empresas industrias en el largo plazo es necesario que consideren procesos productivos sustentables, es decir que operen bajo el criterio de conservación ambiental. Es más Liang et al. (2019), en un estudio para China en un periodo comprendido entre 2000- 2015 evidencian que el incremento de industrias ha ocasionado que la contaminación ambiental se vuelva cada vez más grave lo cual supone desafíos para el desarrollo económico y social en China.

e. MATERIALES Y MÉTODOS

1. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

1.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos que se consideran en esta investigación fueron tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de emisiones para la investigación atmosférica global (2021) y los publicados en la página oficial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021). El trabajo investigativo comprende a 10 de 13 países de América del Sur en el período 1990-2018. Es preciso destacar que los 10 países son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú y Uruguay. El periodo de tiempo y el número de países fue seleccionado de acuerdo a la disponibilidad de datos para las variables utilizadas, lo que permitió realizar estimaciones utilizando datos de panel equilibrado. Cabe mencionar que entre los países de Sudamérica que no disponen de datos sobresalen Surinam, Venezuela y Guayana Francesa. Además, para obtener una mejor precisión de los datos, se obtuvo el logaritmo de las variables contaminación ambiental, inversión extranjera directa e industrialización.

Se consideraron datos anuales, tomando como variable dependiente a la contaminación ambiental representada por el total de emisiones de CO₂. Esta variable está medida en kilotoneladas y se la utiliza debido a que las emisiones de CO₂ constituyen una importante fuente de contaminación ambiental. Mientras que, como variable independiente se consideró a la inversión extranjera directa medida en dólares corrientes porque facilita la instalación de empresas extranjeras altamente contaminantes sobre todo en países en desarrollo y adicionalmente supone una sobreexplotación de los recursos naturales. Esto ya que, el sector de la minería e hidrocarburos generalmente captura la mayor parte de los flujos extranjeros. Así mismo otra de las variables independientes es la urbanización medida como el porcentaje

total de la población, dado que, la concentración poblacional en la zona urbana inducirá un mayor uso de vehículos, energía y con ello contribuirá a la contaminación ambiental. En este sentido Shao (2017) y Ranjan y Prasad (2017), en un estudio a nivel mundial y para la región Asia meridional y sudoriental respectivamente emplean estas variables para determinar si la IED y la urbanización se relacionan con la contaminación ambiental medida por las emisiones de CO₂ comprobando que efectivamente los flujos de inversión extranjera y la urbanización contribuyen considerablemente al incremento de las emisiones de CO₂ independientemente del nivel de desarrollo de los países de estudio.

Adicionalmente se incluyen variables de control tales como industrialización medida como precios constantes de 2010 puesto que, si aumenta la planta industrial se generan actividades productivas, lo cual supone un aumento en la producción y un mayor consumismo que contribuye al deterioro ambiental. Otra de las variables de control es el capital humano que tiene dos enfoques por una parte se supone que un mayor nivel de educación en los individuos genera conciencia y protección medioambiental y por otra parte a medida que las personas adquieren mayores conocimientos pueden disponer de mayores ingresos para incrementar su consumo que supone el incremento de emisiones de CO₂ como consecuencia de los procesos productivos. Cabe mencionar que se incorporan estas variables de control puesto que, existe evidencia que las respaldan tal es el caso de Ahmed et al. (2020) quienes realizan un estudio para el caso de China llegando a la conclusión que la urbanización y la industrialización contemplan un mayor uso de los recursos naturales estimulando la degradación ambiental mientras que el capital humano reduce la contaminación ambiental. Las variables utilizadas para este modelo se describen a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1*Descripción de las variables*

Tipo de variable	Variable y notación	Unidad de medida	Fuente	Descripción
Dependiente	Contaminación ambiental, emisiones de CO2 totales (log CO2)	Kilotoneladas	(EDGAR, 2021)	Las emisiones de CO2 proceden principalmente de la quema de combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas y tienen un impacto conocido como efecto invernadero.
Independiente	Inversión extranjera directa (log IED)	Dólares corrientes	(WDI, 2021)	La inversión extranjera directa (IED) representa la inversión de una empresa hacia un país distinto al de su origen (país receptor).
Independiente	Urbanización (urb)	% del total	(WDI, 2021)	La urbanización se define como el proceso de concentración de la población en las ciudades.
Control	Capital humano (ch)	Índice	(PNUD, 2021)	El índice de capital humano es un promedio de años: promedio de escolaridad (adultos) y años esperados de escolaridad (niños). Además, hace referencia a la formación académica de un individuo que facilita el desarrollo y potencialización de actitudes y habilidades fundamentales para aumentar su productividad.
Control	Industrialización, valor agregado (log ind)	US\$ a precios constantes de 2010	(WDI, 2021)	La industrialización es un proceso de transformación que implica la producción de bienes y servicios a gran escala con ayuda de máquinas.

La Tabla 2 contiene los estadísticos descriptivos de las variables de estudio. Se evidencia un total de 290 observaciones, es decir un total de 10 países en el período entre 1990

y 2018 que contempla 29 años. Además, la presente tabla proporciona la media, la cual refleja el valor promedio de los datos, indicando un valor de 76.17 para la variable contaminación ambiental representada por las emisiones de CO₂, 6810 millones para la variable IED, así mismo detalla un valor de 70,81 para la urbanización y un valor de 0,6277 para el capital humano. A través de la desviación estándar, que captura la dispersión de los datos con respecto a la media, se determina que la variable dependiente contaminación ambiental presenta mayor variabilidad entre países que dentro de los mismos, ya que el valor entre países (118.02) es superior al valor dentro de países (32.80). La variable independiente IED presenta también una mayor variabilidad entre países que dentro. De manera semejante, la variable urbanización, industrialización y capital humano presenta una mayor variabilidad entre países que dentro de ellos.

Por otra parte, la tabla proporciona los mínimos y máximos de cada variable. La variable dependiente contaminación ambiental presenta un valor máximo de 552.841 kts y un valor mínimo de 0.337 indicándonos que durante el periodo de análisis hay países de América del Sur que han contaminado 552 veces más que aquellos países con la menor contaminación, como es el caso de Guyana, ya que su contribución en las emisiones de CO₂ prácticamente es nula. La variable IED tiene un valor máximo positivo y un valor mínimo negativo, con estos datos podemos mencionar que la región de América del Sur durante el periodo 1990-2018 ha tenido flujos altamente positivos de inversión, sin embargo, por diferentes problemáticas también ha sufrido graves caídas en inversión extranjera. La variable urbanización presenta un valor máximo de 95% y un valor mínimo de 26,4% mostrándonos que hay países con alto porcentaje de urbanización frente a otros con un bajo porcentaje. La variable industrialización de acuerdo a sus valores máximo y mínimo nos indica que la producción de bienes manufacturados en América del Sur está por buen camino en este sector. Finalmente, la variable de capital humano, tiene un valor máximo de 0,84 y un valor mínimo de 0,43,

evidenciándose de cierta manera que se requiere un mayor acceso a la educación en todos sus niveles para niños y jóvenes.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos

Variable		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
CO2	overall	76.16833	116.8562	.3373166	552.8413	N = 290
	between		118.0198	.8906458	382.0368	n = 10
	within		32.80543	-77.73038	246.9728	T = 29
IED	overall	6.81e+09	1.54e+10	-4.98e+08	1.02e+11	N = 290
	between		1.15e+10	1.23e+08	3.79e+10	n = 10
	within		1.08e+10	-3.01e+10	7.13e+10	T = 29
urb	overall	70.81947	18.7 6628	26.4	95.334	N = 290
	between		19.52206	27.89803	92.75124	n = 10
	within		2.826077	62.99395	76.84195	T = 29
ind	overall	3.71e+10	7.07e+10	1.38e+08	2.89e+11	N = 290
	between		7.36e+10	1.89e+08	2.40e+11	n = 10
	within		1.02e+10	-1.16e+10	8.58e+10	T = 29
ch	overall	0.6277	0.086371	0.431	0.842	N = 290
	between		0.0659122	0.552	0.7493793	n = 10
	within		0.059468	0.4948724	0.7398724	T = 29

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021) y los publicados en la página oficial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021).

1.2 ESTRATEGIA ECONOMETRICA

Con el propósito de verificar los objetivos específicos, las hipótesis y las preguntas planteadas en la presente investigación se empleó una estrategia econométrica para datos panel detallada de la siguiente manera:

Objetivo Específico 1. Analizar la evolución y correlación de la contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización en América Latina, período 1990 – 2018.

Con la finalidad de dar cumplimiento al primer objetivo se procedió a graficar la evolución de las variables inversión extranjera directa, urbanización y contaminación ambiental durante el periodo 1990-2018 de la región América Latina dividiendo los países en dos grupos por una parte se ilustra el comportamiento de las variables de los países pertenecientes a América del Sur y por otra parte se encuentran los países restantes de América Latina entre los cuales figuran Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua y Panamá. Esto, de tal forma que, se efectúe una comparación entre los dos grupos y se determine un análisis descriptivo de las variables a profundidad. Además, después de analizar la evolución de las principales variables de estudio se realizaron diagramas de dispersión para determinar la correlación entre la contaminación ambiental representada por las emisiones totales de CO₂ y las variables independientes: Inversión extranjera directa y la urbanización. Posteriormente se desarrolló un análisis de estos diagramas.

Objetivo específico 2. Estimar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur en el período 1990 – 2018, mediante un modelo de GLS.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo por la naturaleza de los datos se usó la técnica econométrica de datos panel. En primer lugar, se procedió a identificar los efectos fijos

y aleatorios a través de la prueba de Hausman (1978), la cual propone que si la probabilidad del χ^2 resulta inferior a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y es conveniente trabajar con un modelo de datos panel con efectos fijos. Para el caso de esta investigación se pudo determinar efectos aleatorios debido a que la probabilidad es mayor a 0.05 y se acepta la hipótesis nula.

Asimismo, para detectar problemas de heterocedasticidad y autocorrelación se empleó las pruebas de Wooldridge (2002) y Breusch y Pagan (1980). Cabe mencionar que, la heterocedasticidad significa que la varianza cambia entre las observaciones, es decir, la varianza de la población ya no es constante. Mientras que, la autocorrelación hace referencia a que los errores actuales dependen de los errores pasados. Es preciso resaltar que, para determinar la existencia de problemas de autocorrelación se consideran dos hipótesis bajo el criterio de la probabilidad del χ^2 . Por el lado de la autocorrelación la hipótesis nula determina que no hay autocorrelación mientras que la alternativa deduce lo contrario. En consecuencia, dentro de esta prueba la condición para rechazar la hipótesis nula y confirmar autocorrelación en el modelo, es que la probabilidad sea inferior a 0.05. De manera semejante ocurre con la heterocedasticidad si la probabilidad del χ^2 resulta inferior a 0,05 se asume que existen problemas de heteroscedasticidad en el modelo.

Por consiguiente, se determina la existencia de estos problemas en la presente investigación. Por tanto, para corregidos se utilizó el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS). Cabe mencionar que se emplea esta metodología para reducir la heterogeneidad y autocorrelación entre países y para obtener estimadores consistentes y válidos. Según Gujarati y Porter (2008) y, Baltagi (2005) los datos de panel amplían la información a la muestra, añaden mayor variabilidad en la misma, disminuyen los problemas de multicolinealidad y permiten que la estimación sea eficiente. Mientras que, Arellano y Bover (1990) plantean que los modelos de efectos aleatorios facilitan la obtención de estimadores sólidos. El modelo GLS se formaliza en la ecuación 1.

$$\text{Log } CO2_{it} = \beta_{0it} + B_1 \log IED_{it} + \beta_2 \text{urb}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde *Log CO2* representa al logaritmo de las emisiones totales de CO2, *log IED* es el logaritmo de la inversión extranjera directa, (*urb*) muestra la variable urbanización y ε_t al término de error. Las ecuaciones que se emplean en la presente investigación tienen el subíndice *it* donde *i* captura a los diferentes países sudamericanos y *t* al período de tiempo, es decir desde el año 1990 a 2018. Posteriormente en la ecuación 2 para dar más robustez y realce a nuestro modelo se considera la inclusión de variables de control tales como industrialización y capital humano, Donde, *Z* es la variable que las contiene.

$$\text{Log } CO2_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 \log IED_{it} + \beta_2 (\text{urb}) + B_3 Z_{it} \quad (2)$$

Objetivo específico 3. *Determinar si existe causalidad entre la contaminación ambiental y las variables independientes: La inversión extranjera directa y la urbanización.*

Finalmente, para verificar si existe causalidad tipo Granger y la dirección de causalidad entre las variables de estudio y en efecto dar cumplimiento al tercer objetivo específico se procedió a utilizar la prueba tipo Granger de panel de Dumitrescu y Hurlin (2012). Autores como Campo y Mendoza (2018), utilizan la misma metodología, ya que consideran que aporta con un resultado consistente sobre el enfoque Kynesiano y la ley de Wagner. En consecuencia, esta prueba consiste en verificar la hipótesis si una variable causa a otra en el sentido Granger, es decir, que los valores actuales de una variable dependen de la otra variable rezagada.

Es preciso mencionar que, esta prueba se aplica entre parejas de variables. Además, con esta prueba se determinan dos tipos de causalidad. El primero si existe causalidad en el sentido Granger unidireccional lo cual significa que una variable causa a otra y en el segundo caso se verifica la existencia de una relación causal bidireccional cuando ambas se causan mutuamente. La prueba tipo Granger con datos panel se estima a partir de la Ecuación 3:

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k Y_i^k Y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \beta_i^k Y_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (3)$$

Donde se asume que $\beta_i = \beta_i^1, \dots, \beta_i^k$ y que α_i se encuentra fijo a lo largo del tiempo.

Mientras que, Y_i^k y el coeficiente β_i^k cambian en las secciones transversales

f. RESULTADOS

1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Analizar la evolución y correlación de la contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización en América Latina, período 1990 – 2018.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico planteado en la investigación se realiza un análisis mediante gráficas de evolución de las variables contaminación ambiental, IED y urbanización en los países objeto de análisis, es decir, en los que corresponden a América del Sur y en los países restantes de América Latina de manera que se comparan ambas ilustraciones paralelamente para determinar un análisis profundo.

En la Figura 2 y específicamente en la parte izquierda se considera el comportamiento de la contaminación ambiental representada por la totalidad de emisiones de CO₂ en 10 países sudamericanos mientras que, en la parte derecha se ilustra la evolución de la contaminación ambiental en 9 países restantes de la región América Latina, durante el periodo 1990-2018. Con respecto a los países restantes de América Latina destacan Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua y Panamá. De acuerdo al informe de emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe de la CEPAL (2020), las emisiones de CO₂ derivados de los sectores industriales han incrementado considerablemente a lo largo del tiempo en América Latina donde particularmente este incremento se debe en gran parte al sector de la energía.

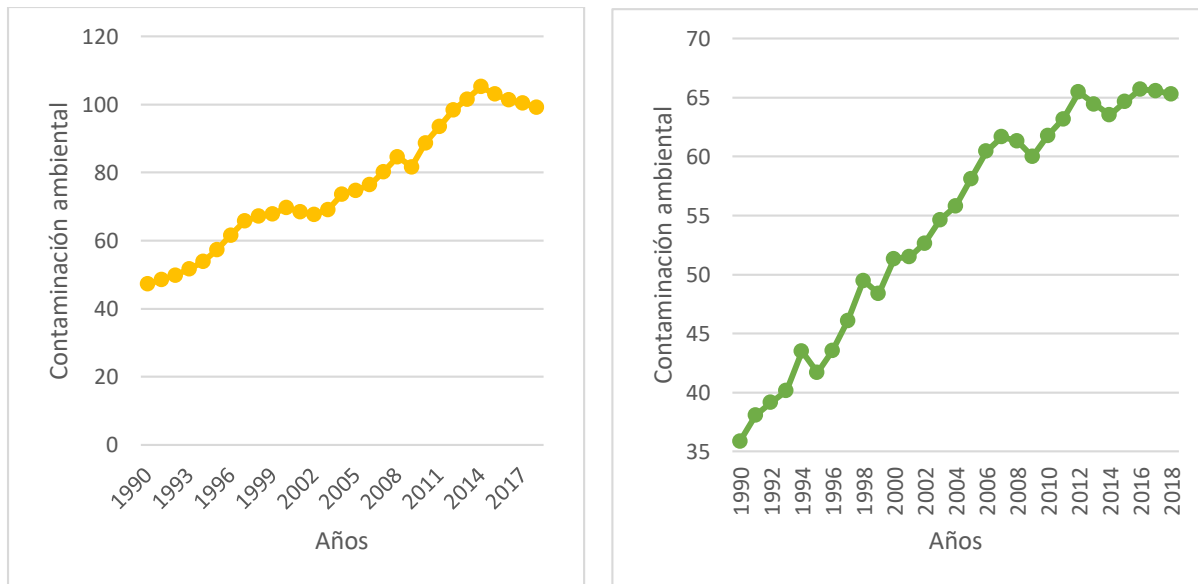
En la gráfica de los países sudamericanos se evidencia una tendencia creciente a lo largo del periodo de estudio con pequeñas variaciones. Es así que, en el periodo 1990-2000 se aprecia que las emisiones de carbono presentan ciertas fluctuaciones en ambos grupos de países, esta situación se debe a que los países de la región experimentaron un crecimiento sostenido del parque automotor que constituye una importante fuente de contaminación del

aire, incluidas aquellas que son provenientes del cambio en el uso del suelo, que fueron equivalentes al 11,78% del total mundial en 2000, de acuerdo a lo publicado por la CEPAL (2020). Además, cabe mencionar que, los países de América del Sur al ser considerados ricos en recursos naturales sostienen proyectos asociados a la industria extractiva que implican la destrucción ambiental. Por tanto, entre los años 2000 a 2002 la disminución de las emisiones de CO₂ se atribuye en parte a que en Perú para el año 2001 promulgó la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería Artesanal que supone el tratamiento ambiental de las actividades extractivas. Además, en Ecuador durante el año 2000 se estableció un proyecto de control y regulación ambiental lo cual contribuyó a que las actividades mineras se desarrollen bajo estándares respetuosos con el medio ambiente.

Por otra parte, en las dos ilustraciones la razón del considerable crecimiento de las emisiones de CO₂ entre los años 2003-2007 responde al incremento de los precios de los recursos extraídos por la minería cuyo acontecimiento es conocido como “el superciclo de precios” no obstante, pese a que a partir del año 2010 estos precios disminuyen continúan ejecutándose varios proyectos extractivos, lo cual explica el incremento de las emisiones de CO₂ por dos años consecutivos. El descenso de las emisiones de CO₂ a partir del año 2014 en los países sudamericanos se debe principalmente a los impuestos ambientales implementados por varios países tal es el caso de Chile que a finales del año 2016 incluyó un impuesto al carbono, mientras que Brasil en 2014 incorporó el impuesto a la comercialización de automóviles nuevos. De manera semejante Colombia en el año 2016 implementó un impuesto al carbono, que incide en el uso de gasolina.

Figura 2

Evolución de la contaminación ambiental en América del Sur y en los países restantes de América Latina, durante el periodo 1990-2018.



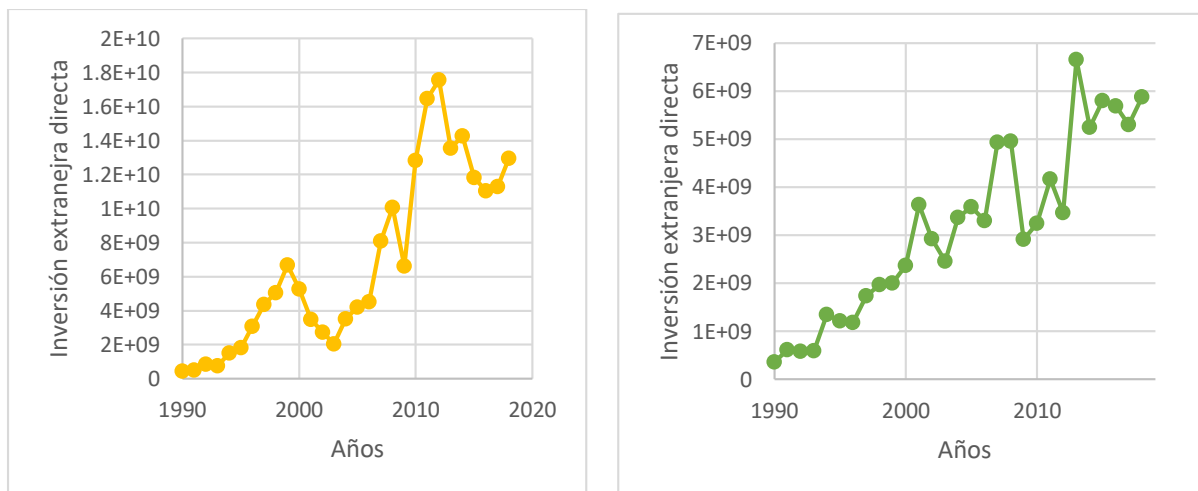
Nota. Datos tomados de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021).

La Figura 3 muestra el comportamiento de la variable inversión extranjera directa a largo del tiempo en países sudamericanos y en los países restantes de la región de América Latina, durante el periodo 1990-2018. En la parte izquierda se identifica claramente que a partir del año 1990 se produjo un incremento de los flujos de capitales extranjeros en los países sudamericanos esto debido a que, como en la década de los 80 la crisis de la deuda afectó negativamente a este grupo de países, por ende, para la década de los noventa optan por unirse al Consenso de Washington, que difundía la liberación del comercio. En consecuencia, entre los años 1993 a 1999 los países objeto de análisis toman un mayor impulso de estos rubros producto de los procesos de reformas del comercio exterior, procesos de globalización y privatización de empresas públicas. Es más, entre 1997 y 1999 tanto Brasil como Argentina recibieron mayor inversión como resultado de la privatización de empresas energéticas, el sector bancario y las telecomunicaciones. El descenso de los flujos extranjeros entre el periodo 1999- 2003 se deben principalmente al colapso neoliberal de Argentina.

En ambas gráficas durante el año 2007 aumentó el nivel de capitales extranjeros puesto que, Brasil, Chile y Colombia, junto a México concentraron aproximadamente el 80% de la IED de la región. Para el año 2008 se registró un considerable aumento de los capitales extranjeros pese a que la economía mundial estaba experimentando una fuerte crisis financiera. Sin embargo, para el año 2009 como era de esperar se tornaron las consecuencias de la crisis con la reducción de la IED en América Latina, representando solo el 42% del 2008. Entre los países más afectados figuran Argentina, con una disminución del 50%, Brasil con 42%, Chile con 16%, Colombia 32% y Perú 31% (CEPAL, 2010). Sin embargo, esta reducción fue temporal, puesto que para el año 2010 cambió el panorama y la región recibió grandes flujos de capital extranjero posicionándose como la región con mayores entradas de IED a nivel mundial. Además, el descenso de las corrientes de IED en los países restantes de América Latina para el año 2014 que se muestran en la figura de la parte derecha se atribuye a la disminución de los precios de los productos básicos que limitaron la inversión en industrias extractivas de la región.

Figura 3

Evolución de la inversión extranjera directa en América del Sur y en los países restantes de América Latina durante el periodo 1990-2018.



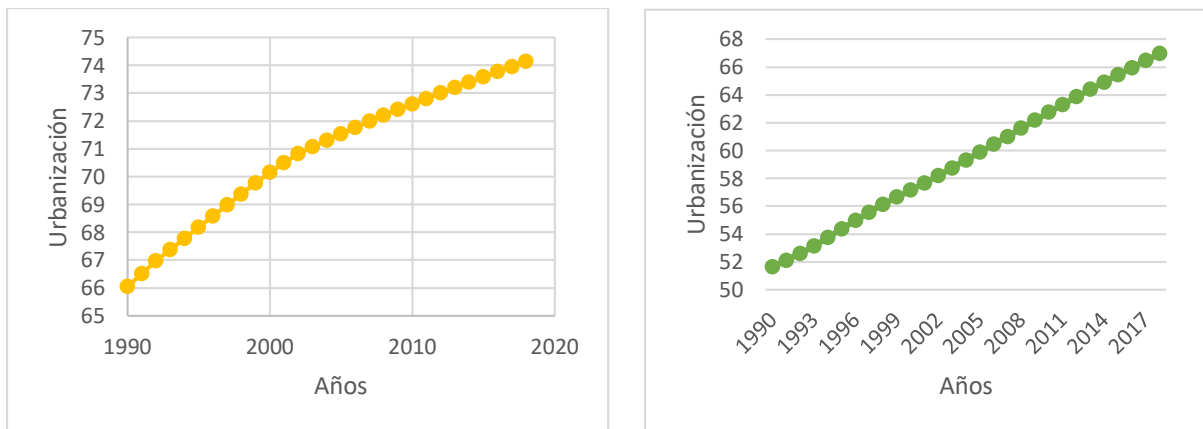
Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021)

En la Figura 4 se aprecia cómo ha ido evolucionando la urbanización en el transcurso del tiempo, durante el periodo 1990-2018 tanto en los países sudamericanos como en los países restantes de América Latina. Se evidencia que ambas ilustraciones tienen la misma pendiente creciente siendo una tendencia más pronunciada en los países restantes de América Latina. El ritmo creciente de la población urbana en la región de América Latina durante el periodo 1990-1997 se debe al aumento de gasto gubernamental particularmente en infraestructura y el incremento de dotación de servicios básicos. En consecuencia, esta década se caracterizó principalmente por la constante migración y movilización del campo a la ciudad, lo cual se asocia también con que las zonas urbanas de la región tenían una mejor posición para captar flujos de capital extranjeros y las empresas posicionadas en estos territorios tenían mayor apertura para desenvolverse en el sector externo lo cual implicaba mayor producción y mayores fuentes de empleo, en definitiva en territorios urbanos se generaba un mayor desarrollo social y económico.

Cabe destacar que la concentración urbana es diferente en cada país ya que depende de las externalidades y beneficios que las zonas urbanas puedan ofrecer, así como del nivel de ingreso de cada país es así que, para el año 2010 los países cuyos ingresos son menores como Bolivia y Paraguay experimentaron menor nivel de urbanización en comparación con el resto de países. Además, es preciso mencionar que, el crecimiento acelerado del proceso de urbanización en la región se mantiene hasta el año 2018, lo que permite deducir que la subregión sudamericana se ha caracterizado por el predominio del proceso de urbanización. Sin embargo, en este grupo de países la urbanización descontrolada y la sobrepoblación en las ciudades puede originar diversos aspectos negativos como desigualdad, desempleo, problemas ambientales, entre otros.

Figura 4

Evolución de la urbanización en América del Sur, y en los países restantes de América Latina durante el periodo 1990-2018.



Nota. Datos tomados de la base de datos del Banco Mundial (2021).

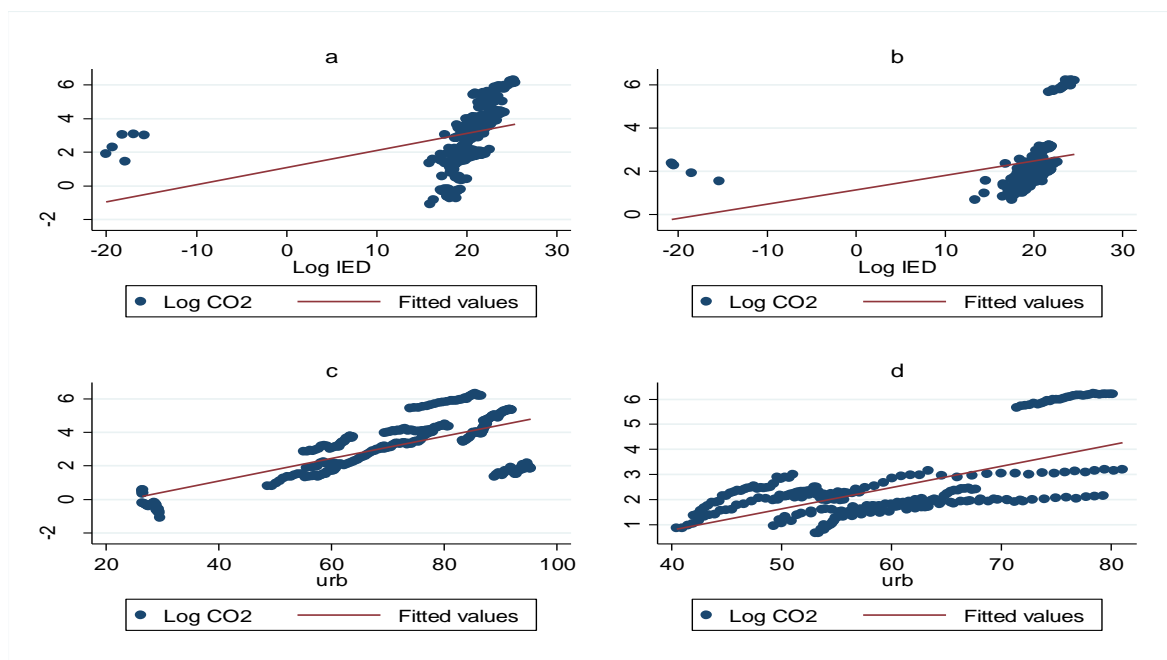
Con el propósito de determinar la relación entre las variables contaminación ambiental representada por las emisiones de CO2 con la inversión extranjera directa y la urbanización en los países sudamericanos y en los restantes de América Latina en el periodo 1990-2018 se presentan gráficas de correlación que contempla la Figura 5. En la parte superior se evidencia

la correlación entre la inversión extranjera directa y la contaminación ambiental (Emisiones de CO₂) en la subregión de América del Sur (a) y los países restantes de América Latina (b), mostrando una relación positiva. No obstante, esta correlación no es fuerte puesto que, los puntos de dispersión no mantienen una tendencia lo cual implica que el incremento de la contaminación ambiental no depende principalmente de la inversión extranjera directa, sino también de otros factores. De manera semejante ocurre en el caso de los países restantes de América Latina.

Mientras que, en la parte inferior izquierda (c) se observa la correlación entre la urbanización y la contaminación ambiental presentando una correlación positiva y estadísticamente significativa para el caso de los países sudamericanos y una tendencia ligeramente creciente en los países restantes de América Latina que se muestra en parte inferior derecha (d) lo que implica que a medida que incrementa la población en las ciudades las emisiones de CO₂ también tienden a aumentar. Esto implica que, al predominar el proceso de urbanización en los 19 países de América Latina se generan externalidades negativas en términos de destrucción ambiental lo cual se asocia a un mayor uso de transporte, energía y desarrollo de actividades productivas que suponen una mayor utilización de los recursos naturales. Por lo anterior, surge la necesidad de que se establezcan mecanismos de gestión pública y se ejecuten esfuerzos que controlen la urbanización y con ello disminuyan los problemas futuros que contempla la contaminación ambiental generando un ambiente favorable para los habitantes de la región.

Figura 5

Correlación de la contaminación ambiental con la inversión extranjera directa y la urbanización en América del Sur y en los países restantes de América Latina, durante 1990-2018.



Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) y de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021).

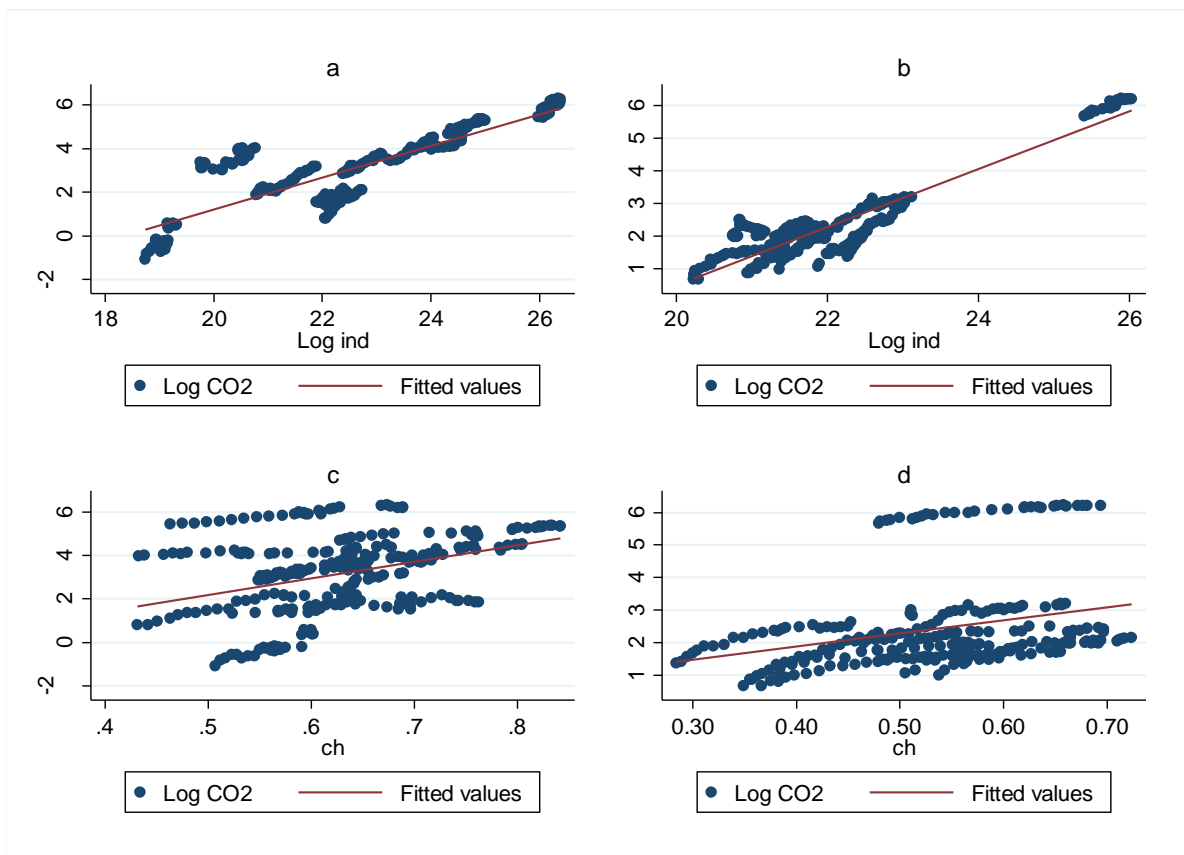
La Figura 6 presenta la correlación de la contaminación ambiental con la industrialización y el capital humano en los países sudamericanos y en los países restantes de América Latina en el periodo 1990-2018. En la parte superior se evidencia que existe una relación positiva entre la contaminación ambiental y la industrialización, tanto en los países de la subregión América del Sur que se muestra en la parte superior izquierda (a) como en los países restantes de América Latina (b), siendo más pronunciada la tendencia en este último grupo de países lo que demuestra que, a medida que aumenta la industrialización, las emisiones de CO2 también incrementan. En efecto este hecho se asocia a que en este grupo de países el proceso de industrialización propicia un aumento en la producción y muchas de las veces las

industrias se niegan a adoptar políticas productivas sustentables lo cual contribuye al deterioro ambiental. Por tanto, parece evidente que esta situación constituye retos y compromisos para que este grupo de países prioricen la solución a la contaminación ambiental ya que una mejor calidad del aire se fundamenta en los derechos de los individuos.

Por otro lado, en la parte inferior se puede evidenciar que existe una relación positiva entre el capital humano y la contaminación ambiental siendo esta tendencia ligeramente creciente para el caso del resto de países de América Latina que se ilustra en parte inferior derecha (d). Esto implica que, ante un incremento del nivel de educación en los individuos de países latinoamericanos se genera un incremento de las emisiones de CO₂. Esto puede obedecer al hecho de que las personas más capacitadas y con un nivel de educación superior tienen la oportunidad de percibir mayores ingresos lo cual supone una mayor demanda de bienes generando un crecimiento del volumen de la producción para satisfacer sus necesidades, cuyo hecho ejerce una mayor presión sobre la utilización de los recursos naturales repercutiendo de forma negativa en la calidad ambiental. Además, el origen de este problema se remonta a que el comportamiento del consumidor es cambiante y cada vez son mayores sus exigencias y a esto también se añaden las prácticas de consumo irresponsable que propician mayores niveles de contaminación.

Figura 6

Correlación de la contaminación ambiental con la industrialización y el capital humano en América del Sur y en los países restantes de América Latina, durante 1990-2018.



Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021) y los publicados en la página oficial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021).

2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Estimar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur período 1990 – 2018, mediante un modelo de GLS.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo y tomando en consideración las características de los datos, es conveniente en primera instancia determinar mediante la prueba

de Hausman (1978) si se estima un modelo de datos panel con efectos fijos o aleatorios. Los resultados de la prueba se detallan a continuación en la Tabla 3, donde se aprecia que la probabilidad del chi2 es de 0.8406 un valor mayor a 0.05 por ende se acepta la hipótesis nula y se debe trabajar con un modelo de datos panel con efectos aleatorios. Así mismo, la prueba de Wooldridge (2002) detecta la autocorrelación que representa que los errores actuales dependen de los errores pasados, así como también la prueba de Breusch y Pagan (1980) permite reconocer la heterocedasticidad presente en los países sudamericanos, comprobando que si existen estos problemas en la presente investigación. Los resultados de estas pruebas se detallan en el Anexo B. Por tanto, para corregidos se utilizó el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS).

Tabla 3

Test de Hausman

Coefficientes				
	(b)	(B)	(b-B)	
	fg	rg	Difference	sqrt(diag(V_b-V_B))
Log IED	.0054662	.0056197	-.0001535	
urb	.07437	.0736827	.0006873	.0010549

$$\text{chi2}(1) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 0.35$$

Prob>chi2 = 0.8406

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) y de la base de datos de emisiones para la investigación atmosférica Global (2021).

La Tabla 4 muestra los resultados de la relación básica utilizando un modelo GLS para 10 países de América del Sur durante 1980-2018. La variable dependiente es la contaminación ambiental, representada por las emisiones de CO2 y las variables independientes son la IED y

la urbanización. Se evidencia que la inversión extranjera tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la contaminación ambiental, lo que implica que, ante el incremento de las corrientes de capitales extranjeros, las emisiones de CO₂ incrementarán en aproximadamente 0,0551%. Este resultado se atribuye a que como los países de América del Sur son ricos en recursos naturales atraen inversiones de empresas extranjeras para la ejecución de proyectos extractivos, lo cual supone una sobreexplotación de los recursos naturales en la industria minera y de hidrocarburos y un mayor consumo de combustibles fósiles.

En el caso de la urbanización se observa una relación igualmente positiva y estadísticamente significativa lo cual significa que un aumento del proceso de urbanización provoca un incremento de las emisiones de CO₂. Existen diversos motivos para que las personas migren del campo a las zonas urbanas, una de las principales razones es que las urbes ofrecen mejores ingresos para la población pues a mayor aproximación hacia los negocios e industria mayor posibilidad de incrementar los ingresos de las personas. Sin embargo, es preciso mencionar que, este proceso además de contribuir al desarrollo económico y crecimiento de la ciudad si se manifiesta de forma acelerado trae consigo efectos negativos que se traducen en mayor pobreza urbana, consumismo, y problemas ambientales tal como lo confirman los resultados de la presente investigación, cuyos problemas contemplan costos de remediación relativamente altos.

En definitiva, los resultados obtenidos demuestran que las variables teóricas son factores determinantes de la contaminación ambiental en los países sudamericanos, con un efecto positivo. De ahí que, la acertada intervención de los gobiernos desempeña un papel clave para contrarrestar este problema que impide que las personas accedan a una mejor calidad de vida. Es más, una intervención estatal adecuada y oportuna permite evitar grandes gastos por reglamentos y protección ambiental. Además, cabe mencionar que, si los países receptores de IED en este caso los países sudamericanos no orientan a la IED para mejorar su desempeño y

aprovechar favorablemente estos rubros y adicionalmente se mantienen las tendencias actuales del proceso de urbanización aumenta el riesgo de agotamiento y escases de los recursos naturales indispensables para cualquier actividad económica lo cual se traduce en un colapso ecológico y económico.

Tabla 4

Resultados de la regresión GLS.

	M1
Log IED	0.0551*** (4.51)
urb	0.0627*** (16.27)
Constant	-2.393*** (-7.27)
Observations	290
Adjusted R^2	

Nota. Datos obtenidos de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) y de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021).

Posteriormente para dar más robustez y realce a nuestro modelo se considera la inclusión de variables de control tales como industrialización y capital humano. En la Tabla 5 se refleja la relación de la contaminación ambiental con las variables de control. Se identifica que al agregar las variables de control el efecto de la urbanización y la inversión extranjera se mantiene positivo y estadísticamente significativo. De igual manera la industrialización constituye una fuente significativa de la contaminación ambiental en los países de América del Sur, lo que significa que, cuando la industria aumenta en un 1%, las emisiones de CO2

incrementan en 0,58 puntos porcentuales. Si bien es cierto la industrialización ofrece grandes oportunidades de empleo. Sin embargo, la degradación ambiental aumenta con la industrialización situación que se alude a que el impulso de los procesos y actividades industriales contempla un mayor uso de energía y una extracción masiva de los recursos naturales, esto como resultado del escaso control ambiental y la falta de gestión pública. Por tanto, este hallazgo constituye un reto para las decisiones públicas de los países sudamericanos para que fomenten la utilización de tecnologías limpias y eficientes que se refleje en una producción más limpia y con ello se contribuya al cumplimiento de los objetivos sostenibles.

En cuanto a la variable capital humano se evidencia una relación positiva y significativa con la contaminación ambiental lo que implica que a medida que incrementa el capital humano en términos de nivel de educación en países sudamericanos se intensifica la contaminación ambiental. Esto puede asociarse a que el capital humano está íntimamente ligado al ingreso y calidad de vida de los individuos de ahí que, las personas más educadas poseen mayores recursos y se fomenta el deseo de consumir, lo cual intensifica la contaminación ambiental. Es así que, surge la necesidad de una mayor concientización ambiental por parte de la sociedad cambiando sus preferencias al momento de consumir, es decir optando por bienes más respetuosas con el medio ambiente. Además, este resultado puede atribuirse al hecho de que en los países de América del Sur la formación de capital humano no alcanzado un nivel ideal para contrarrestar los daños ambientales. Esto como resultado de una cultura poco ambientalista y de escasas políticas que garanticen una educación de calidad.

Tabla 5*Resultados de la regresión GLS con variables de control*

	M1
Log IED	0.0199* (2.19)
urb	0.0181*** (4.03)
Log ind	0.581*** (16.41)
ch	1.728* (2.31)
Constant	-2.393*** (-7.27)
Observations	290
Adjusted R^2	

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021) y los publicados en la página oficial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021).

3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Determinar si existe causalidad entre la contaminación ambiental y las variables independientes: La inversión extranjera directa y la urbanización.

Para verificar la existencia de causalidad tipo Granger y la dirección causal entre las variables de estudio y en efecto dar cumplimiento al tercer objetivo específico se procedió a utilizar la prueba tipo Granger de panel de Dumitrescu y Hurlin (2012). Cabe mencionar que

la prueba tipo Granger se emplea para conocer si los valores actuales de una variable están en función de la otra variable rezagada. En otras palabras, se pretende determinar si los cambios en una variable predicen los cambios que se producen en otra. Además, existen dos formas de causalidad en el sentido Granger: unidireccional y bidireccional. Sus resultados se interpretan bajo el criterio del p-value si este valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que demuestra una relación de causalidad. En consecuencia, se estima la prueba en mención con las variables teóricas y con las variables de control.

La Tabla 6 reporta los resultados de la prueba de causalidad de Granger para 10 países de América del Sur durante 1980-2018. Para el caso de la pareja de variables contaminación ambiental e inversión extranjera directa se aprecia un p-value $> 0,05$ (0.683), lo cual indica que, se acepta la hipótesis nula y se concluye que no existe ninguna relación de causalidad en el sentido Granger entre la inversión extranjera directa y la contaminación ambiental, lo cual demuestra que el impacto ambiental en los países sudamericanos no se produce principalmente por los flujos extranjeros, sino que viene acompañado por otros factores. No obstante, se determina la existencia de una relación causal bidireccional entre las emisiones de CO₂ y la urbanización ($\text{ICO}_2 \leftrightarrow \text{urb}$). Esto implica que, los cambios producidos en la urbanización generan un cambio inmediato en las emisiones de CO₂; o los cambios producidos en las emisiones de CO₂, son causados por los cambios producidos en la urbanización.

En cuanto a las variables de control se verifica la existencia de una relación causal unidireccional entre la industrialización y la contaminación ambiental, que va desde la industrialización a la contaminación ambiental ($\text{Log ind} \rightarrow \text{Log CO}_2$), lo cual significa que los procesos de fabricación en las industrias contemplan la presencia de gases y a esto también se le añade la quema descontrolada de los combustibles fósiles que impactan el medio ambiente. Finalmente se evidencia una relación causal unidireccional que va desde la contaminación ambiental hasta el capital humano ($\text{Log CO}_2 \rightarrow \text{ch}$) lo que implica que, las emisiones de CO₂

contribuyen al capital humano de los países sudamericanos, en consecuencia, esto significa que, un alto nivel de emisiones de CO₂ está íntimamente ligado a un alto nivel de educación.

En este sentido en base a los hallazgos obtenidos cabe mencionar que, la inversión extranjera directa no está directamente relacionada con la contaminación ambiental ya que no es la principal causante. La posible razón de este acontecimiento es que, los países sudamericanos no receptan flujos extranjeros sostenibles en el tiempo y el impacto ambiental de la inversión extranjera directa depende en mayor parte del sector al que se destine según la naturaleza de cada país. Mientras que, la urbanización causa la contaminación ambiental y viceversa. Por ello, se hace necesario tomar en cuenta algunos aspectos como por ejemplo una mejor planificación y control de la urbanización, además de la promoción de prácticas medioambientales para de esta manera las emisiones de residuos provenientes de los procesos productivos disminuyan y con ello, minimizar los problemas ambientales y alcanzar el desarrollo sostenible.

Tabla 6*Resultados de la prueba de causalidad de Granger.*

Causalidad			
Log CO2	Log IED	W-bar	1.3045
		Z-bar	0.681
		p-value	0.683
Log IED	Log CO2	W-bar	0.8236
		Z-bar	0.3945
		p-value	0.6932
Log CO2 ↔ urb		W-bar	6.0165
		Z-bar	11.2172
		p-value	0.0000
Urb ↔ Log CO2		W-bar	2.2720
		Z-bar	2.8444
		p-value	0.0044
Log CO2	Log ind	W-bar	1.5914
		Z-bar	1.3224
		p-value	0.1860
Log ind → Log CO2		W-bar	4.2294
		Z-bar	7.2212
		p-value	0.0000
Log CO2 → ch		W-bar	4.0092
		Z-bar	6.7288
		p-value	0.0000
Ch	Log CO2	W-bar	1.1602
		Z-bar	0.3583
		p-value	0.7201

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021) y los publicados en la página oficial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021).

g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

Analizar la evolución y correlación de la contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización en América Latina, período 1990 – 2018.

Con base en la Figura 2 que ilustra al comportamiento de la contaminación ambiental representada por la totalidad de emisiones de CO₂ en los países sudamericanos y los países restantes de América Latina, se identifica una tendencia creciente a lo largo del período de análisis con escasas fases de recesión. Estos resultados son coherentes con el estudio de Gabaldón y Becerra (2015) quienes observan una tendencia generaliza al alza de la contaminación y la inversión desde 1992 en varios países de América Latina. En este sentido, cabe mencionar que el incremento considerable de las emisiones de CO₂ durante el periodo 1990-2000 a consecuencia del crecimiento del parque automotor es similar al informe de la CEPAL (2001) puesto que, precisa que, en este periodo efectivamente el parque automotriz ha incrementado por ello, enfatiza que, dado este hecho, el consumo de hidrocarburos incrementó a una tasa del 3.6%. Este resultado contrasta con la investigación de Dulcich et al. (2019) quienes indican importantes mutaciones en las capacidades tecnológicas y recursos naturales necesarios para el desarrollo y producción de vehículos, por lo que, se abre un escenario de potencial reposicionamiento en términos de firmas y países.

Además, cabe mencionar que el incremento del nivel de emisiones en los dos grupos de países durante el periodo 2003-2007 se produjo como respuesta al alza en los precios de los recursos extraídos por la minería lo cual fomenta la ejecución de proyectos extractivos. Este acontecimiento concuerda con el informe de la CEPAL (2013) en que en este periodo los problemas ambientales se agudizaron. El informe manifiesta que, a partir del año 2003 lo que incentivó a muchas empresas invertir en proyectos mineros fue el incremento de los precios de

las materias primas ocasionado por la alta demanda de estos productos sobre todo de países asiáticos, lo cual al mismo tiempo facilitó el incremento de ganancias provenientes de actividades mineras en estos países y el surgimiento de conflictos medioambientales.

Sin embargo, el decremento de las emisiones de CO₂ a partir del año 2014 en los países sudamericanos se debe principalmente por la adopción de impuestos ambientales por parte de algunos países entre ellos destaca Chile, Brasil y Colombia. Este resultado es coincidente con el informe de la CEPAL (2019) puesto que, precisa que los países de América del Sur han implementado diversos impuestos ambientales para minimizar los conflictos ambientales. Es así que, para el año 2016 Chile recaudó 1,22% del PIB por concepto de impuestos ambientales. Asimismo, para Paraguay y Uruguay el porcentaje fue mayor es decir del 1,45% del PIB y 1,79% del PIB respectivamente mientras que, Colombia y Perú recaudaron cifras menores representando el 0,69% del PIB y 0,46% del PIB respectivamente.

En cuanto al comportamiento de la IED que se muestra en la Figura 3 se verifica una considerable disminución de las corrientes extranjeras durante 2009 por efectos de la crisis de 2008. Acorde con este resultado la investigación de Suanes y Sagalés (2015) evidencian impactos significativos de la inversión extranjera directa en América Latina durante el periodo 1980-2009, donde a partir de este último año sufre un decrecimiento debido a la recesión mundial de los países desarrollados. Además, los resultados de la presente investigación determinan una contracción de las inversiones en forma de IED para los países latinoamericanos en el año 2014 como consecuencia del decremento de los precios en los productos básicos. Esto se corrobora con la UNCTAD (2015), que argumenta que en este año las inversiones extranjeras disminuyeron en la región en comparación con el año 2013 por la baja del precio del petróleo en el 2014 y la disminución de precios de los commodities. Adicionalmente, sostiene que Brasil para el año 2016 pese al descenso de las corrientes

extranjeras mantuvo su posición como primer destino captando 62.000 millones de dólares, seguido de Chile que registró una entrada de 23.000 millones de dólares.

Con respecto a la urbanización, cuyo comportamiento se representa en la Figura 4 su comportamiento es creciente, lo cual implica que el fenómeno de la urbanización es predominante en la región. Este resultado coincide con el estudio de Mattos (2010) quien señala que la región a través de los años tuvo una nueva conformación creciente de grandes aglomeraciones urbanas, acoplándose a la tendencia económica mundial, con ello Latinoamérica ha comenzado a vivir una especie de metamorfosis en la que se procesa un crecimiento rápido de la población urbana. De la misma forma el estudio de Montoya (2014) indica que las zonas urbanas de Latinoamérica han incrementado gracias a procesos diferenciables de inclusión en la economía global y donde las formas urbanas de sus ciudades, responden a esa inserción, que necesariamente es parcial en términos de incorporación de todos los ciudadanos a los beneficios de las redes económicas globales.

Además, en el periodo de 1990-1997 el incremento del proceso de urbanización como respuesta del aumento del gasto gubernamental coincide con el informe de la CEPAL (2017) dado que, revela que incrementó el gasto social del 10,1% del PIB del año 1991 a 12,5% en 1998 para mejorar e impulsar los programas sociales provocando que la urbanización incremente de 71% en 1990 a un 75% en 2000, posicionándose como una de las regiones más urbanizadas. El informe en mención también concuerda con el incremento de la urbanización para el año 2000 que arrojaron los resultados de esta investigación puesto que, confirma que para el año 2000 en América Latina la población urbana superaba a la rural con una población de 390 millones de habitantes y 127 millones de habitantes respectivamente. Adicionalmente este informe precisó que esta década se caracterizó por captar al 43% de la población ya que las ciudades eran consideradas el centro de interés de los inversionistas extranjeros y las

grandes empresas se encontraban en las zonas urbanas que suponían plazas de empleo y una mejor calidad de vida.

Por otra parte, los resultados de la correlación que arroja la Figura 5 demuestran una correlación positiva entre la contaminación ambiental con la inversión extranjera directa y urbanización lo que significa que, a medida que incrementa tanto la IED como la urbanización también lo hace la contaminación ambiental. El impacto ambiental positivo de la IED es similar al encontrado por Omri y Tarek (2020) mediante un estudio para 23 economías emergentes ya que demuestran que, la inversión extranjera directa afecta positivamente a la contaminación ambiental a través del incremento acelerado de las emisiones de CO₂. No obstante, estos efectos contradicen lo expuesto por Aust et al. (2020) y Eluwole et al. (2020) y Wang y Luo (2020) quienes determinan que la inversión extranjera directa proporciona una mejora en infraestructura y facilita innovación tecnológica en los países receptores pero que al mismo tiempo contribuye a la calidad ambiental facilitando el cumplimiento de los Objetivos sostenibles, en consecuencia, sugieren que se fomenten la entrada de IED pues suponen que constituye una oportunidad para minimizar la problemática ambiental.

La existencia de una correlación positiva entre la urbanización y la contaminación se debe principalmente a que si se concentra la población en las zonas urbanas incrementa la demanda de bienes y servicios a gran escala lo cual supone una mayor producción y uso de energía creando la necesidad de explotar en gran medida los recursos naturales y con ello empeorando la calidad ambiental. Esto concuerda con Liu et al. (2020) quienes enfocando su investigación en un grupo de provincias de China evidenciaron que la urbanización intensifica la degradación ambiental. Por esta razón sugieren la aplicación de políticas sostenibles y un modelo compacto e inteligente para controlar la aceleración de la urbanización.

Con respecto a las variables de control a través de la Figura 6 se verificó una correlación positiva entre la contaminación ambiental con el capital humano y la industrialización. Este resultado es semejante al de Haini (2021) quien al realizar estimaciones comprueba que el capital humano aumenta los niveles de emisiones de CO₂, situación que según el autor es producto de un impacto indirecto del capital humano sobre el crecimiento económico en las economías de ASEAN. Por el contrario, Çakar et al. (2021), Chen et al. (2021) y Ma et al. (2019) a través de una investigación para diferentes economías aseguran que existe una relación negativa entre las variables particularmente porque el capital humano es principal promotor del uso de energías sostenibles en los procesos productivos. Además, la existencia de una correlación positiva entre la industrialización y la contaminación ambiental coincide con los autores Tian et al. (2021) quienes mediante un estudio para Asia Oriental descubren una correlación positiva entre las variables en mención argumentando que este proceso de transformación contribuye a la degradación ambiental.

2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Estimar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur período 1990 – 2018, mediante un modelo de GLS.

De acuerdo con los resultados de la relación básica GLS en 10 países de América del Sur durante 1980-2018 se comprueba que la inversión extranjera directa y urbanización contribuye significativamente al incremento de emisiones contaminantes ya que, un incremento de los flujos de capital extranjeros y de la urbanización provoca un incremento en las emisiones de CO₂ de 0,050% y 0.0627 % respectivamente. La existencia de un efecto positivo de la IED en la contaminación ambiental para países sudamericanos valida la hipótesis del paraíso de contaminación. Este resultado es consistente con resultados encontrados por los autores Sapkota y Bastola (2017), quienes mediante un estudio para América Latina determinan

que un incremento de la IED estimula un aumento de la contaminación ambiental de 0,036 puntos porcentuales durante el período 1980-2010. De igual manera concuerda con el estudio realizado por Sajal y Yoshiyasu (2015), quienes manifiestan que la IED genera una mayor degradación ambiental, particularmente en países de bajos ingresos, los cuales no cuentan con los recursos necesarios para contrarrestar esta problemática. Esto implica que en los países en desarrollo como los sudamericanos es necesario que se preste especial atención a la IED orientándola hacia procesos productivos amigables con el medio ambiente para garantizar un buen desempeño de la misma y evitar que se convierta en un factor coadyuvante para la degradación del medio ambiente.

Asimismo, los resultados que arroja la presente investigación son similares a los estudios realizados por Caglar (2020), Imran et al. (2019), Osei et al. (2020) y Ullah et al. (2019) para distintas economías donde se encontró que la presencia de la IED representa una fuente significativa de degradación ambiental, generando desequilibrios en los ecosistemas, lo que comprueba la hipótesis del paraíso de la contaminación (PHH). Esto ya que, este grupo de países para captar mayores entradas de IED han flexibilizado la regulación ambiental dejando de lado el equilibrio entre protección ambiental y desarrollo económico. Otro estudio desarrollado en China por parte de Sun et al. (2017), afirma también que un incremento del 1% de la IED genera un aumento de la contaminación ambiental en un 0.058%. Este hallazgo se corrobora con lo expuesto por Kostakis et al. (2017) en un estudio realizado para las economías de Brasil y Singapur durante el periodo 1970-2010 donde evidenciaron que la IED influye de forma determinante en la degradación ambiental para el caso de Brasil más no para Singapur. Por consiguiente sugiere que se fortalezcan las regulaciones ambientales para garantizar que el desempeño de la IED promueva ambientes favorables para las presentes y futuras generaciones y con ello se garanticen el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad ambiental global. Esta sugerencia es apoyada por Yu y Li (2020) quienes argumentan que uno de los principales

mecanismos para aliviar la degradación ambiental son el fortalecimiento de regulaciones ambientales ya que esto además de mejorar el desempeño de la IED minimiza los problemas medioambientales.

Sin embargo, estos resultados se contradicen con los hallazgos encontrados por Kwame et al. (2020), quienes al analizar el impacto de la IED en las emisiones de CO₂ en países desarrollados sostienen que ésta afecta negativamente a las emisiones CO₂. Además, los estudios realizados por Jiang et al. (2018) y Liu et al. (2017), establecen que la IED disminuye la contaminación ambiental. Esto según los autores se debe principalmente a que las empresas extranjeras usan tecnologías limpias que favorecen la calidad ambiental de los países receptores y que la IED es orientada hacia industrias que implementan estrategias ambientales, por lo que recomiendan que se debe adoptar mecanismos viables para atraer mayores niveles de flujos extranjeros dado que, la IED además de disminuir las emisiones de CO₂ propicia un ambiente favorable para estimular el crecimiento económico sostenible. Por tanto, parece evidente que la IED es un factor clave para los países desarrollados ya que son más cuidadosos con las inversiones provenientes de otras economías y fomentan este tipo de inversiones bajo criterios de sostenibilidad ambiental, representando un claro ejemplo para los países sudamericanos.

Por otro lado, en cuanto a la variable urbanización y con base en los resultados se identifica un efecto positivo y estadísticamente significativo con la contaminación ambiental. Un resultado semejante reporta Dong et al. (2021) y Mahmood et al. (2020), para el caso de China y Arabia Saudita determinando que la urbanización descontrolada aumenta los niveles de emisiones contaminantes lo cual implica una mayor destrucción de los ecosistemas y una amenaza para la salud de la población. Del mismo modo Hao et al. (2020) y Liang y Yang (2019) tomando como referencia las provincias de China evidencian que la urbanización intensifica la degradación ambiental. Esto significa que, si estas economías no fomentan un crecimiento ordenado de las ciudades están más expensas o vulnerables a drásticos problemas

ambientales que impiden alcanzar una mejor calidad de vida a la población. No obstante, existe un efecto contradictorio entre las variables según los resultados de Chen et al. (2020) y Yu (2020) en sus estudios para un conjunto de datos provinciales de China, dado que sostienen que el proceso de urbanización trae consigo mejoras para el medio ambiente a través de la disminución de emisiones contaminantes y optimizando la eficiencia energética.

Con respecto a las variables de control los resultados de la regresión GLS precisan que el capital humano tiene un efecto positivo y significativo en la contaminación ambiental de los países sudamericanos. Este argumento se corrobora con lo expuesto por Zhang et al. (2021) los cuales demuestran que, la formación del capital humano aumenta el nivel de contaminación en Pakistán. Por tanto, sugiere que las regulaciones ambientales acompañadas de conciencia ambiental podrían reducir los problemas ambientales. Por el contrario, los hallazgos expuestos por Alvarado et. al (2021), Korkut y Emre (2021), Mafizur et al. (2021), Rahim et al. (2021), y Yao et al. (2020) manifiestan que el capital humano disminuye las emisiones de CO₂, hecho atribuido principalmente a que, a medida que las personas adquieren mayores conocimientos incrementan su demanda de energías y recursos amigables con el medio ambiente, Por ello, sugieren se incentive la inversión en capital humano para mitigar los problemas ambientales. En ese sentido, es importante mencionar que el resultado de la presente investigación que contradice en su mayoría la evidencia empírica expuesta, es que el capital humano resultó tener influencia positiva en la contaminación ambiental, y frente a esto se puede aludir que a medida que las personas tengan un alto capital humano en los países sudamericanos en comparación con otras economías, aún se requiere de esfuerzos para que la educación alcance un nivel óptimo para contrarrestar los problemas ambientales y a esto se añade también la cultura poco ambientalista de este grupo de países.

Por el lado de la industrialización se identificó un impacto positivo y estadísticamente significativo con la contaminación ambiental a través del modelo GLS. Esto principalmente

por la quema de combustibles fósiles que contemplan las industrias contribuyendo a la contaminación ambiental lo cual concuerda con Zhang et al. (2020) y Liang et al. (2019) quienes tomando como referencia la economía de China sostienen que la industrialización supone la extracción de los recursos naturales, cuya actividad produce mayores impactos ambientales, así como costos sociales y económicos que amenazan gravemente al medio ambiente y colapsan el ecosistema. Por ello, Yadav et al. (2021), mediante un estudio para la economía de India sugiere como alternativa viable para minimizar la degradación ambiental se opte por la fuente de energía hidroeléctrica particularmente en las industrias manufactureras. Esto implica que el desarrollo de actividades industriales no sólo repercute negativamente en la calidad ambiental de los países de la subregión de América del Sur, sino que constituye un problema cada vez más latente en otras economías como la de China e India, lo cual requiere de manera urgente de mecanismos y políticas correctoras adecuadas que mitiguen lo problemas ambientales.

3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Determinar si existe causalidad entre la contaminación ambiental y las variables independientes: La inversión extranjera directa y la urbanización

Los resultados que reporta la prueba de causalidad de Granger para 10 países de América del Sur durante 1980-2018 que se detallan en la Tabla 6 determinan que no existe ninguna relación de causalidad en el sentido Granger entre la inversión extranjera directa y la contaminación ambiental, lo cual demuestra que el impacto ambiental en los países sudamericanos no se produce principalmente por los flujos extranjeros, sino que viene acompañado por otros factores. Este resultado se sustenta con el estudio de Tiberiu et al. (2019) para el caso de 14 economías latinoamericanas, en donde sus principales hallazgos mostraron

que la IED no tiene un impacto claro en la contaminación ambiental puesto que, para que la IED pueda causar la contaminación ambiental se apoya en otros factores.

Sin embargo, este resultado es contradictorio al encontrado por Shahbaz et al. (2015), quienes en su estudio a nivel mundial confirmaron que la IED causa las emisiones de CO₂ y viceversa, es decir, apoyan la existencia de una relación bidireccional entre ambas variables lo cual se corrobora con los principales hallazgos encontrados por Abdouli y Hamma (2017) para el caso de la región MENA. Así mismo cabe mencionar que, los resultados de Shahba et al. (2019) sugieren la presencia de una relación causal unidireccional desde la IED hasta las emisiones de CO₂ en la región MENA manifestando que en esta región la IED es el principal promotor de la degradación ambiental, lo que coincide con los hallazgos de Dhrifi et al. (2020) para las regiones: Asia, África y América Latina. Este hallazgo también es coincidente con el encontrado por Zakarya et al. (2015) quienes empleando la prueba de causalidad para datos panel confirmaron la existencia de una relación causal unidireccional entre las variables en los países BRICS. Por ello los autores proponen que se establezcan políticas y regulaciones ambientales más estrictas que facilite la entrada de empresas extranjeras que operen con procesos productivos amigables con el medio ambiente de forma que, se fomente una producción más limpia y se reduzcan las emisiones contaminantes y peligrosas emitidas por este tipo de empresas.

En cuanto a la concentración urbana se verifica la existencia de una relación causal bidireccional entre las emisiones de CO₂ y la urbanización ($ICO_2 \leftrightarrow urb$) es decir, que ambas variables se causan mutuamente esto ya que, bajo el criterio de que la principal fuente de degradación ambiental son las actividades humanas el proceso de urbanización provoca un incremento de las emisiones de CO₂ mediante un mayor consumo de combustibles fósiles, lo cual empeora la calidad ambiental y obstaculiza el cumplimiento de los objetivos sostenibles. Esto concuerda con Yang y Usman (2021) queines enfocándose en un grupo de 10 países

durante el periodo 1995-2018 descubrieron la existencia de una relación causal bidireccional entre la urbanización y la industrialización con la degradación ambiental por lo que sugieren se controle el crecimiento de las ciudades y se refuerce el control a las empresas para que adopten tecnologías de producción limpia y con ello disminuya el nivel de contaminación. Sin embargo, estas evidencias coinciden parcialmente con el resultado que reportan Zahoor et al. (2021), en un estudio para la región de América Latina, ya que afirman que el crecimiento económico, la urbanización y el capital humano causan el incremento de emisiones de CO₂ a excepción de la globalización y las TIC. Esto se corrobora también con lo expuesto por Ranjan y Prasad (2017), quienes utilizando datos anuales de 17 países de la región de Asia meridional y sudoriental afirman que una de las causas que incrementan la contaminación ambiental es la urbanización independientemente del nivel de desarrollo de los países.

De igual forma los autores Ali et al. (2019), Ahmed et al. (2020) y Shahbaz et al. (2017) en sus investigaciones para la economía de Pakistán y China y mediante pruebas de cointegración y causalidad encontraron que existe una relación unidireccional entre la urbanización y las emisiones de CO₂ que va desde la urbanización hasta las emisiones de CO₂ manifestando que si la urbanización se manifiesta de forma acelerada trae consigo efectos negativos que se traducen en mayor pobreza urbana, consumismo, y problemas ambientales cada vez más graves, lo cual supone desafíos para el desarrollo económico y social. En consecuencia, recomiendan que se adapten medidas en el ámbito urbano como el uso de transporte urbano sostenible, se establezcan mayores controles ambientales para evitar que las industrias emitan más emisiones de CO₂ y la situación se vuelva insostenible.

Por otra parte, en cuanto a las variables de control se verificó una relación causal unidireccional entre la industrialización y la contaminación ambiental (Log ind → Log CO₂), lo cual implica que las industrias contribuyen al incremento de las emisiones de CO₂ por la falta de prácticas ambientales y por la débil regulación ambiental en los países sudamericanos.

Este resultado es coincidente con Solís (2015), el cual sostiene que una de las causas que incrementan la contaminación ambiental es la expansión industrial. Por ello, proponen que, es necesario que las industrias consideren procesos productivos sustentables, es decir que operen bajo el criterio de conservación ambiental. Asimismo, concuerda con Wang et al. (2020) quienes respaldan y validan una relación causal unidireccional entre la industrialización y las emisiones de CO₂ en los países de APEC, lo que coincide con Aslam et al. (2021) utilizando datos de China. En cambio, en África Nasir et al. (2021), al explorar las determinantes de la contaminación ambiental, encontraron que la industrialización y las emisiones de CO₂ se causan mutuamente, es decir, respaldan la existencia de una relación de causalidad bidireccional entre ambas variables.

Finalmente, los resultados de la presente investigación sugieren la presencia de una relación causal unidireccional en el sentido Granger que va desde las emisiones de CO₂ hasta el capital humano lo que significa que las emisiones de CO₂ impulsan el capital humano en los países sudamericanos y esto a su vez supone que las emisiones de CO₂ van de la mano con la formación del capital humano, lo cual coincide parcialmente con Hao et al. (2021) quienes en su estudio para los países miembros del G7 muestran que existe una relación de causalidad bidireccional entre el capital humano y las emisiones de CO₂. Sin embargo, este resultado es contradictorio al encontrado por Zeeshan et al. (2021), quienes mediante un conjunto de datos panel y aplicando pruebas de causalidad para siete países de la OCDE, sostiene que existe una relación causal unidireccional que va desde el capital humano a las emisiones de CO₂, lo cual implica que el capital humano provoca cambios en el nivel de emisiones de CO₂.

h. CONCLUSIONES

Después de haber aplicado las estrategias econométricas que dan respuesta a los objetivos específicos se detallan a continuación las respectivas conclusiones.

La contaminación ambiental y la urbanización demuestran una tendencia creciente durante el periodo de análisis, confirmando que el proceso de urbanización predomina en los países de estudio y que éstos poseen altos niveles de contaminación en su atmósfera, lo que afecta drásticamente a los ecosistemas y a la salud de la población y consecuentemente al desempeño de la economía por las pérdidas económicas y los costes sanitarios que conlleva este fenómeno. Por tanto, es claro que en esta subregión resulta necesario impulsar el desarrollo sostenible. Además, las entradas de flujos extranjeros han tenido fluctuaciones por motivos como la fuerte crisis internacional lo que pone en manifiesto que, la recepción de inversión extranjera también se encuentra afectada por factores externos lo que impide canalizar de manera sostenible estos rubros. Esto permite validar parcialmente la primera hipótesis planteada de que las variables de estudio tienen un comportamiento creciente a lo largo del tiempo. Además, se comprueba que la contaminación ambiental se encuentra correlacionada positivamente con las variables teóricas y las de control lo que desencadena retos y desafíos para el desarrollo económico y social.

La estimación de un modelo GLS permitió comprobar que a medida que, los países sudamericanos reciben inversión extranjera directa para su sector productivo y al existir una marcada concentración poblacional en sus ciudades, la degradación ambiental se acentúa. Esto permite validar la segunda hipótesis planteada que determinan una relación positiva entre las variables y también es consistente con la hipótesis de la formación de paraísos de la contaminación (HPC). Así mismo, existen otros factores que inciden de forma determinante en la contaminación ambiental como la industrialización y capital humano puesto que, se

comprobó que conforme se desarrollan en mayor medida las actividades industriales en los países sudamericanos se ejerce una mayor presión sobre la utilización de los recursos naturales y a medida que las personas obtienen un mayor nivel de educación mejora su calidad de vida que se traduce en una mayor demanda de recursos intensificando de esta manera la contaminación ambiental.

Por otra parte, mediante la prueba de causalidad de Granger se verificó que la contaminación ambiental y la urbanización se causan mutuamente. De aquí que, las estrategias que se establezcan para controlar la urbanización pueden influir en la contaminación ambiental y viceversa. Por tanto, surge la importancia de prestar una especial atención a la adopción de políticas correctoras adecuadas para controlar la urbanización y con ello alcanzar el objetivo deseable de sostenibilidad.

Finalmente, se comprobó que el proceso de industrialización es uno de los principales causantes de la contaminación ambiental y el hecho de que la contaminación ambiental cause unidireccionalmente al capital humano permite concluir que las emisiones de CO₂ genera cambios en el comportamiento del capital humano lo que implica que en este grupo de países los cambios que sufre el medio ambiente estimulan la ejecución de esfuerzos que fomenten una educación ambiental activa capaz de responder a las exigencias actuales y las amenazas de subsistencia. Con esto se corrobora parcialmente la tercera hipótesis que establece una relación causal bidireccional entre las variables del modelo.

i. RECOMENDACIONES

En función de las conclusiones como resultado de la presente investigación se plantea las siguientes recomendaciones:

La tendencia creciente de emisiones de CO₂, crea la necesidad de implementar políticas que contribuyan a disminuir la contaminación ambiental y garanticen la sostenibilidad. En este sentido dado que, la IED contribuye a la contaminación ambiental se sugiere que para que los países a través de la IED recepten industrias con procesos productivos limpios y energéticamente eficientes, se establezcan políticas públicas firmes y equitativas tanto para las empresas nacionales como para las extranjeras de forma que se canalicen inversiones duraderas y amigables con el medio ambiente. Entre las políticas es necesario se endurezca la regulación y control ambiental intensificando los monitoreos a las empresas con énfasis a evaluar las emisiones de CO₂, generadas a consecuencia de los procesos productivos, estableciendo sanciones monetarias considerables a las empresas cuyo nivel de contaminación evaluado sea alto, esto con la finalidad de contrarrestar los daños ambientales como por ejemplo a través de la reforestación, mientras que, a las empresas que producen utilizando energías limpias y renovables se les excluya del pago de impuestos ambientales.

Asimismo, es necesario que los países en desarrollo orienten o diversifiquen la IED hacia sectores estratégicos, como la generación de energía con fuentes de energías renovables para aprovechar las externalidades positivas, puesto que, su efecto depende del sector económico al que se dirige. De este modo, los flujos extranjeros no se limitarían exclusivamente al sector minero y de hidrocarburos (principales captadores de IED). De igual manera, la urbanización impulsa la contaminación ambiental. Por ello, se sugieren políticas orientadas a la regulación y control de la expansión del perímetro urbano. Esto se complementa con un plan de ordenamiento territorial que permita definir el uso adecuado del suelo

controlando la expansión desordenada de la frontera urbana y evitar la tala indiscriminada de bosque primario a causa del crecimiento de la frontera agrícola, esto con el propósito de preservar zonas arbóreas, importantes captadoras de CO₂. Además, en las áreas urbanas los gobiernos deben fomentar el cambio de transporte a medios ecológicos y sistemas de movilidad masiva amigables con el medio ambiente; a través de la implementación de mecanismos como: la ampliación de ciclovías y el uso de vehículos híbridos o eléctricos, manteniendo las preferencias arancelarias a este tipo de vehículos.

En cuanto a la industrialización como principal causante de la contaminación ambiental se sugiere a los responsables de la formulación de políticas, plantear licencias ambientales como requisito para la operación de empresas que ofrezcan bienes y servicios, de manera que, ante el inevitable aumento de consumo que desencadena el desarrollo de actividades industriales, estos sean provenientes de empresas certificadas ambientalmente. De manera semejante para persuadir el cambio de producción a procesos más limpios, se propone la eliminación de aranceles en la importación de equipos eficientes y menos contaminantes.

En lo que respecta al capital humano, se sugiere que los gobiernos a través del Ministerio de Educación fomenten el respeto por el medio ambiente y el consumo responsable desde la educación inicial hasta el nivel superior, involucrando a las familias con la implementación de proyectos ecológicos y campañas que contemplen acciones de reducir, reutilizar y reciclar. Esto con la finalidad de crear mayor conciencia ambiental, y generar cambios positivos en los individuos frente al medio ambiente, y con ello se obtengan soluciones prácticas capaces de responder a los problemas ambientales.

j. BIBLIOGRAFÍA

- Abdouli, M., & Hammami, S. (2017). Investigating the causality links between environmental quality, foreign direct investment and economic growth in MENA countries. *International Business Review*, 26, 264-278.
- Ahmed, Z., Mansoor, M., Nasir, M., & Nawaz, K. (2020). Moving towards a sustainable environment: The dynamic linkage between natural resources, human capital, urbanization, economic growth, and ecological footprint in China. *Resources Policy*, 67.
- Ahmed, Z., Nathaniel, S., & Shahbaz, M. (2021). The criticality of information and communication technology and human capital in environmental sustainability: Evidence from Latin American and Caribbean countries. *Journal of Cleaner Production*, 286.
- Ali, R., Bakhsh, K., & Asim, M. (2019). Impact of urbanization on CO2 emissions in emerging economy: Evidence from Pakistan. *Sustainable Cities and Society*, 48.
- Alvarado, R., Deng, Q., Tillaguango, B., Méndez, P., Bravo, D., Chamba, J., . . . Ahmad, M. (2021). Do economic development and human capital decrease non-renewable energy consumption? Evidence for OECD countries. *Energy*, 215.
- Arellano, M., & Bover, O. (1990). La econometría de datos de panel. *Investigaciones económicas*, 14(1), 3-45.
- Arrhenius, S. (1896). *Historia sobre el efecto invernadero y calentamiento global de la tierra*.
- Aslam, B., Hu, J., Shahab, S., Ahmad, A., Saleem, M., Ahmad, S., . . . Hassan, M. (2021). The nexus of industrialization, GDP per capita and CO2 emission in China. *Environmental Technology & Innovation*, 23.

- Aust, V., Morais, A., & Pinto, I. (2020). How does foreign direct investment contribute to Sustainable Development Goals? Evidence from African countries. *Journal of Production*, 245.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester, Inglaterra: Tercera Edición .
- Banco Mundial . (8 de 09 de 2016). *La contaminación atmosférica le cuesta USD 225 mil millones a la economía mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2016/09/08/air-pollution-deaths-cost-global-economy-225-billion>
- Bárcena, A. (2001). Evolución de la urbanización en América Latina y el Caribe en la década de los noventa: Desafíos y oportunidades. *ICE, Revista de Economía*, (790).
- Blanco, R. (2006). *Influencia de la legislación en la información medioambiental suministrada por las empresas [Tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10115/504>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Brue , S. L., & Grant, R. R. (2015). *Historia del pensamiento económico*. México: Consegraf.
- Caglar, A. E. (2020). The importance of renewable energy consumption and FDI inflows in reducing environmental degradation: Bootstrap ARDL test in 9 selected countries. *Journal of Cleaner Production*, 264.
- Çakar, N., Gedikli, A., Erdoğan, S., & Yıldırım, D. (2021). Exploring the nexus between human capital and environmental degradation: The case of EU countries. *Journal of Environmental Management*, 295.

- Callendar, G. (1938). The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperature. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 64(275), 223-240.
- Campo, J., & Mendoza, H. (2018). Gasto público y crecimiento económico: un análisis regional para Colombia, 1984-2012. *Lecturas de economía*, (88), 77-108.
- CEPAL. (2001). *La dimensión ambiental en el desarrollo de América Latina*.
- CEPAL. (2010). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2009*.
- CEPAL. (2013). *Desarrollo minero y conflictos socioambientales Los casos de Colombia, México y el Perú*.
- CEPAL. (2017). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe: dinámicas y desafíos para el cambio estructural*.
- CEPAL. (2019). *Estadísticas e Indicadores Ambientales en América Latina y el Caribe*.
- CEPAL. (2019). *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2019: políticas tributarias para la movilización de recursos en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
- CEPAL. (2020). *Cambio climático y desarrollo en América Latina: una reseña*.
- Chamberlin, T. (1899). An Attempt to Frame a Working Hypothesis of the Causes of Glacial periods on an Atmospheric basis. *The Journal of Geology*, 7(6), 545-584.
- Chen, J., Wang, B., Huang, S., & Song, M. (2020). The influence of increasing population density in China on air pollution. *Science of The Total Environment*.
- Chen, S., Song, H., & Wu, C. (2021). Human capital investment and firms' industrial emissions: Evidence and mechanism. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 162-184.

- Copeland, B., & Taylor, M. (1994). North-South trade and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 109(3), 755-787.
- Dhrifi, A., Jaziri, R., & Alnahdi, S. (2020). Does foreign direct investment and environmental degradation matter for poverty? Evidence from developing countries. *Structural Change Economic Dynamics*, 52, 13-21.
- Dong, H., Xue, M., Xiao, Y., & Liu, Y. (2021). Do carbon emissions impact the health of residents? Considering China's industrialization and urbanization. *Science of The Total Environment*, 758.
- Dulcich , F. M., Otero, D., & Canzian, A. M. (2019). Evolución reciente y situación actual de la producción y difusión de vehículos eléctricos a nivel global y en Latinoamérica. *Asian Journal of Latin American Studies*.
- Dumitrescu, E., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 1450-1460.
- EDGAR. (2021). *Emissions Database for Global Atmospheric Research*. Obtenido de <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2018&dst=CO2emi>
- El Global Carbon Project. (2020). Obtenido de <https://www.globalcarbonproject.org/>
- Eluwole, K. K., Saint Akadiri, S., Alola, A., & Etokakpan, M. (2020). Does the interaction between growth determinants a drive for global environmental sustainability? Evidence from world top 10 pollutant emissions countries. *Science of The Total Environment*, 705.
- Gabaldón , A., & Rodríguez Becerra, M. (2015). *La transición hacia el desarrollo sustentable perspectivas de América Latina y el Caribe*.

- Gentry, B. (1999). Foreign direct investment and the environment: Boon or bane. *Foreign direct investment and the environment*, 21-45.
- Grossman, G., & Krueger, A. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *National Bureau of Economic Research*.
- Günther, M., & Hellmann, T. (2017). International environmental agreements for local and global pollution. *Journal of Environmental Economics and Management*, 38-58.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2008). *Basic Econometrics*. Nueva York, Estados Unidos, McGraw-Hill : Quinta edición.
- Haini, H. (2021). Examining the impact of ICT, human capital and carbon emissions: Evidence from the ASEAN economies. *International Economics*, 166, 116-125.
- Hansen, J., Johnson, D., Laci, A., Lebedeff, S., Lee, P., Corteza, D., & Rusell, G. (1981). Climate impact of increasing atmospheric carbon dioxide. *Science*, 213, 957-966.
- Hao, L.-N., Umar, M., Khan, Z., & Ali, W. (2021). Green growth and low carbon emission in G7 countries: How critical the network of environmental taxes, renewable energy and human capital is? *Science of The Total Environment*, 752.
- Hao, Y., Zheng, S., Zhao, M., Wu, H., Guo, Y., & Li, Y. (2020). Reexamining the relationships among urbanization, industrial structure, and environmental pollution in China—New evidence using the dynamic threshold panel model. *Energy Reports*, 6, 28-39.
- Hausman, J. (1978). Specification Tests in Econometrics. En *Econometria* (pág. 46).
- Heyman, T. (1998). *Inversión en la Globalización: Análisis y administración de las nuevas inversiones mexicanas*. Bolsa Mexicana de Valores.

- Hymer, S. (1960). *The international operations of national firms. A study of direct foreign investment [Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology]*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/1721.1/27375>
- Imran, H., Syed, M., Faraz , R., Pilar , G., & Qaiser, A. (2019). Fossil fuels, foreign direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in emerging Asian economies: Some empirical evidence. *Energy, 171*, 493-501.
- IPCC. (2018). *Calentamiento global de 1,5 °C*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Jiang, L., Zhou, H.-f., Bai, L., & Zhou, P. (2018). Does foreign direct investment drive environmental degradation in China? An empirical study based on air quality index from a spatial perspective. *Journal of Cleaner Production, 864-872*.
- Julian Adem. (1976). Causas, efectos y posibilidades de prediccion de las fluctuaciones y los cambios climáticos. *Geofísica Internacional, 16(4)*, 203-254.
- Keeling, C. (1960). The Concentration and Isotopic Abundances of Carbon Dioxide in the Atmosphere. *Tellus, 12(2)*, 200-203.
- Kindleberger., C. (1969). *American Business Abroad. Yale University Press*.
- KofiBoa, M., & Osei, E. (2020). The environmental impact of industrialization and Foreign Direct Investment. *Energy Policy, 137*.
- Korkut, U., & Emre, A. (2021). Investigating the EKC hypothesis with renewable energy consumption, human capital, globalization and trade openness for China: Evidence from augmented ARDL approach with a structural break. *Energy, 216*.
- Kostakis, I., Lolos, S., & Sardianou, E. (2017). Foreign Direct Investment and Environmental Degradation: Further Evidence from Brazil and Singapore. *Journal of Environmental Management and Tourism, 8(1)*, 45-59.

- Kuznetz, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Kwame , O., Moinullslan, & Kakinaka, M. (2020). Does the interaction between growth determinants a drive for global environmental sustainability? Evidence from world top 10 pollutant emissions countries. *Science of the Total Environment*, 705.
- Liang, L., Wang, Z., & Li, J. (2019). The effect of urbanization on environmental pollution in rapidly developing urban agglomerations. *Journal of Cleaner Production*, 237.
- Liang, W., & Yang, M. (2019). Urbanization, economic growth and environmental pollution: Evidence from China. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 1-9.
- Liu, X., Sun, T., & Feng, Q. (2020). Dynamic spatial spillover effect of urbanization on environmental pollution in China considering the inertia characteristics of environmental pollution. *Sustainable Cities and Society*, 53.
- Liu, Y., Hao, Y., & Gao, Y. (2017). The environmental consequences of domestic and foreign investment: Evidence from China. *Energy Policy*, 108, 271-280.
- Ma, S., Dai, J., & Wen, H. (2019). The influence of trade openness on the level of human capital in China: on the basis of environmental regulation. *Journal of Cleaner Production*, 225, 340-349.
- Mafizur Rahman, M., Nepal, R., & Alam, K. (2021). Impacts of human capital, exports, economic growth and energy consumption on CO2 emissions of a cross-sectionally dependent panel: Evidence from the newly industrialized countries (NICs). *Environmental Science & Policy*, 121, 24-36.

- Mahmood, H., Tawfik, T., & Furqan, M. (2020). Industrialization, urbanization and CO2 emissions in Saudi Arabia: Asymmetry analysis. *Energy Reports*, 6, 1553-1560.
- Malthus, T. R. (1798). *Ensayo sobre el principio de la población*. Madrid.
- Martín , V. (1994). *Ensayo sobre Pensamiento Económico: El pensamiento Clásico*. Edición McGraw Hill.
- Mattos, C. (2010). Globalización y metamorfosis metropolitana en América Latina. De la ciudad a lo urbano generalizado. *Revista de Geografía Norte Grande*(47), 81-104.
- Moncayo, G. (2011). *Crecimiento económico vs degradación ambiental: ¿ existe una Curva de Kuznets Ambiental en América Latina y el Caribe? Período 1970-2008*. Quito: Master's thesis.
- Montero, L., & García, J. (2017). *Panorama multidimensional del desarrollo urbano en América Latina y el Caribe*. Santiago.
- Montoya, J. W. (2014). Globalización, dependencia y urbanización: la transformación reciente de la red de ciudades de América Latina. *Revista de Geografía Norte Grande*(44), 5-27.
- Moran, T. H. (2000). *Foreign direct investment and development: The new policy agenda for developing countries and economies in transition*. Washington: Peterson Institute.
- Nasir, M., Phuc, N., & Ngoc, T. (2021). Environmental degradation & role of financialisation, economic development, industrialisation and trade liberalisation. *Journal of Environmental Management*, 277.
- Omri, A., & Tarek Bel, H. (2020). Foreign investment and air pollution: Do good governance and technological innovation matter? *Environmental Research*, 185.

- OMS. (27 de 09 de 2016). *Estimaciones nacionales sobre la exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/27-09-2016-who-releases-country-estimates-on-air-pollution-exposure-and-health-impact#:~:text=El%2094%25%20de%20las%20muertes,riesgo%20de%20infecciones%20respiratorias%20agudas.>
- OMS. (29 de 10 de 2018). *Más del 90% de los niños del mundo respiran aire tóxico a diario*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/29-10-2018-more-than-90-of-the-world%E2%80%99s-children-breathe-toxic-air-every-day>
- Panayotou, T. (1993). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development. *International Labour Organization*, 1-45.
- Pascuali, M. (23 de 07 de 2019). *¿Dónde en América Latina está el aire más contaminado?* Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2019/07/donde-en-america-latina-esta-el-aire-mas-contaminado/>
- PNUD. (2021). <http://hdr.undp.org/>. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: <http://hdr.undp.org/en/data#>
- Porter, M. E., & Linde, C. (1995). Towards a new conception of environment-competitiveness. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Posada, L., & Pimiento, E. (1997). Desarrollo económico sostenible, relaciones económicas internacionales y recursos minero-energéticos en Colombia. *Universidad Nacional de Colombia*.
- Rahim, S., Murshed, M., Umarbeyli, S., Kirikkaleli, D., Ahmad, M., Tufail, M., & Wahab, S. (2021). Do natural resources abundance and human capital development promote

- economic growth? A study on the resource curse hypothesis in Next Eleven countries. *Resources, Environment and Sustainability*, 4.
- Ramanathan, V. (1988). The greenhouse theory of climate change: a test by an inadvertent global experiment. *Science*, 240(4850), 293-299.
- Ranjan, S., & Prasad, D. (2017). The effect of urbanization, energy consumption, and foreign direct investment on the carbon dioxide emission in the SSEA (South and Southeast Asian) region. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 96-106.
- Razin, A., Sadka, E., & Yuen, C.-W. (1999). An Information-Based Model of Foreign Direct Investment: The Gains from Trade Revisited. *International Finance and Financial Crises*, 95-119.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Londres.
- Sajal, L., & Yoshiyasu, O. (2015). Pollution, Foreign Direct Investment and welfare. *Research in Economics*, 54(2).
- Sapkota, P., & Bastola, U. (2017). Foreign direct investment, income, and environmental pollution in developing countries: Panel data analysis of Latin America. *Energy Economics*, 64, 206-212.
- Shahbaz, M., Balsalobre, D., & Avic Sinha, L. (2019). Foreign direct Investment–CO₂ emissions nexus in Middle East and North African countries: Importance of biomass energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 217(20), 603-614.
- Shahbaz, M., Chaudhary, A., & Ozturk, I. (2017). Does urbanization cause increasing energy demand in Pakistan? Empirical evidence from STIRPAT model. *Energy*, 122, 83-93.

- Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., & Anis, O. (2015). Does Foreign Direct Investment impede environmental quality in high-, middle- and low-income countries? *Energy Economics*, 51, 275-287.
- Shao, Y. (2017). Does FDI affect carbon intensity? New evidence from dynamic panel analysis. *International Journal of Climate Change Strategies and Management.*, 10(4).
- Solís, J. I. (2015). Social responsibility laws. Their dimension in the companies' work field. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, 3-29.
- Sperotto, F. Q. (2018). La formación de paraísos de contaminación: un estudio de caso de la producción de celulosa en el Cono Su. *Revista latinoamericana de estudios urbano regionales* 44(132), 211-235.
- Stern, N. (2007). *El informe Stern: La economía de Cambio Climático*.
- Suanes, M., & Sagalés, O. R. (2015). Inversión extranjera directa, crecimiento económico y desigualdad en América Latina. *El trimestre económico*, 82(327), 675-706.
- Sun, C., Zhang, F., & Meilian, X. (2017). Investigation of pollution haven hypothesis for China: An ARDL approach with breakpoint unit root tests. *Journal of Cleaner Production*, 161, 153-164.
- Tian, Y., Jiang, G., Zhou, D., & Li, G. (2021). Systematically addressing the heterogeneity in the response of ecosystem services to agricultural modernization, industrialization and urbanization in the Qinghai-Tibetan Plateau from 2000 to 2018. *Journal of Cleaner Production*, 285.
- Tiberiu, C., Kumar, A., Yoon, S.-M., & Hoon, S. (2019). FDI, income, and environmental pollution in Latin America: Replication and extension using panel quantiles regression analysis. *Energy Economics*, 84.

- Ullah , M., Bhutto, N., Ghumro , N., Kumar, S., & Salam, M. (2019). Rising environmental degradation and impact of foreign direct investment: An empirical evidence from SAARC region. *Journal of Environmental Management*, 243, 472-480.
- UNCTAD. (2015). *World Investment Report*. New York .
- Wang, X., & Luo, Y. (2020). Has technological innovation capability addressed environmental pollution from the dual perspective of FDI quantity and quality? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 258(2).
- Wang, Z., Rasool, Y., Zhang, B., Ahmed, Z., & Wang, B. (2020). Dynamic linkage among industrialisation, urbanisation, and CO2 emissions in APEC realms: Evidence based on DSUR estimation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 382-389.
- WDI. (2021). <https://databank.worldbank.org>. Obtenido de <https://databank.worldbank.org/home.aspx>
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. London: The MIT Press.
- Yadav, A., Jamwal, A., Agrawal, R., & Kumar, A. (2021). Environmental impacts assessment during sand casting of Aluminium LM04 product: A case of Indian manufacturing industry. *Procedia CIRP*, 98, 181-186.
- Yang, B., & Usman, M. (2021). Do industrialization, economic growth and globalization processes influence the ecological footprint and healthcare expenditures? Fresh insights based on the STIRPAT model for countries with the highest healthcare expenditures. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 893-910.

- Yang, X., & Li, C. (2019). Industrial environmental efficiency, foreign direct investment and export Evidence from 30 provinces in China. *Journal Of Cleaner Production*, 212, 1490-1498.
- Yao, Y., Ivanovski, K., kwed, J., & Smyth, R. (2020). Human capital and CO2 emissions in the long run. *Energy Economics*, 91.
- Yu, B. (2020). Ecological effects of new-type urbanization in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135.
- Yu, X., & Li, Y. (2020). Effect of environmental regulation policy tools on the quality of foreign direct investment: An empirical study of China. *Journal Of Cleaner Production*, 270(18).
- Zakarya, G. Y., Mostefa, B., Mohammed , S., & Mohammed, G. (2015). Factors Affecting CO2 Emissions in the BRICS Countries: A Panel Data Analysis. *Procedia Economía y Finanzas*, 26, 114-125.
- Zeeshan, K., Shahid, A., Kangyin, D., & Yi ManLi, R. (2021). How does fiscal decentralization affect CO2 emissions? The roles of institutions and human capital. *Energy Economics*, 94.
- Zhang, L., Iqbal, D., Bibi, M., KamranKhan, M., Sarwat, S., & Kam, M. (2021). Caring for the environment: How human capital, natural resources, and economic growth interact with environmental degradation in Pakistan? A dynamic ARDL approach. *Science of The Total Environment*, 774.
- Zhang, M., Sun, X., & Wang, W. (2020). Study on the effect of environmental regulations and industrial structure on haze pollution in China from the dual perspective of independence and linkage. *Journal of Cleaner Production*, 256.

k. ANEXOS

ANEXO 1

1. Tema: EFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA Y LA URBANIZACIÓN EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. UN ESTUDIO PARA PAÍSES DE AMÉRICA DEL SUR, PERÍODO 1990-2018.

2. Introducción

Desde el punto de vista económico y social la contaminación ambiental resulta ser un tema de mayor preocupación en los últimos años puesto que, el medio ambiente constantemente sufre cambios que afectan a la sociedad. El clima de los países de América está cambiando a causa del crecimiento continuo de emisiones de CO₂. Por tanto, la crisis climática constituye un problema al que se enfrenta toda la humanidad y supone desafíos para el crecimiento y el desarrollo. Los riesgos relacionados con la contaminación ambiental repercuten en la producción, contribuyen a la propagación de enfermedades y afectan a la disponibilidad de agua.

A nivel mundial, de acuerdo con los datos expuestos por el Global Carbon Project (2020) China, EE. UU, la UE e India generan aproximadamente el 60% del CO₂ del planeta. Mientras que, en América Latina y el Caribe, en conjunto emiten el 7% de las emisiones mundiales de CO₂ CEPAL (2019). Entre los países de Sudamérica con mayores niveles de contaminación de aire del mundo destacan Perú, Chile y Brasil. La concentración de partículas ligeras, uno de los indicadores más conocidos para medir la contaminación del aire, alcanza un promedio de 28 micrómetros por metro cúbico en Perú y casi 25 en Chile. Esto como resultado de un ritmo acelerado de la explotación minera y de hidrocarburos (Pascuali, 2019)

La inversión extranjera directa desempeña un papel importante en la economía principalmente de países en desarrollo, como es el caso de los países de América del Sur. Sin

embargo, su presencia puede impactar al medio ambiente provocando un incremento de las emisiones de CO₂ que afecta negativamente al bienestar de la sociedad en general. Es más, existe evidencia empírica que la IED compromete a la eficiencia ambiental de los países receptores (Yang y Li, 2019), generando una mayor degradación ambiental (Sajal y Yoshiyasu, 2015), Con respecto al crecimiento de la población urbana Han et al. (2018) y Shao et al. (2020) afirman que a medida que incrementan la urbanización también lo hace la contaminación ambiental. Esto puede atribuirse al hecho de que a medida que aumente la población en el sector urbano trae como consecuencias un mayor consumo de energía, así mismo supone un mayor uso de vehículos y expansión industrial.

Las hipótesis que se plantean en la investigación son tres, las cuales son acordes a los objetivos y preguntas: La contaminación, la inversión extranjera directa y la urbanización presentan un comportamiento creciente a lo largo del tiempo; el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización es positivo en la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990-2018; existe causalidad bidireccional entre la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990-2018.

La investigación plantea como objetivo general examinar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental, utilizando técnicas econométricas de datos panel. Por tanto, se pretende responder las siguientes preguntas: ¿Cuál es el comportamiento de la contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización a lo largo del tiempo? ¿Cómo influye la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990 – 2018? ¿Cuál es la relación de causalidad de la inversión extranjera directa, la urbanización y la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990 – 2018?

La presente investigación además procura contribuir con nueva evidencia empírica del tema propuesto ya que existen pocos estudios que analicen las variables de estudio de esta investigación en un solo modelo para las economías de los países sudamericanos y que además incluyan las variables de control industrialización y capital humano.

Finalmente, la investigación contempla otras secciones, aparte del tema y la introducción. Se tiene a continuación planteamiento, alcance y evaluación del problema, aquí también se incluyen las preguntas de investigación. Posteriormente se justifica el tema, se plantea los objetivos y el marco teórico. En la parte de resultados se exponen los resultados esperados. Adicionalmente se exponen el cronograma y la bibliografía.

3. Planteamiento del problema e hipótesis.

La contaminación ambiental continúa siendo uno de los más graves problemas a nivel mundial. En América del Sur el problema radica en el constante incremento de emisiones de CO₂ lo cual afecta a los ecosistemas, las actividades económicas y, con ello comprometen el bienestar de las presentes y futuras generaciones. Además, América del Sur es más vulnerable ante los efectos de la contaminación ambiental debido a su ubicación geográfica, climas, entre otros aspectos.

De acuerdo al reporte mundial de calidad del aire 2018 de Air Visual y Greenpeace, los países de América del Sur que se ubican en la lista de 50 países con mayores niveles de contaminación del aire son Perú ocupando el puesto 21, Chile el 26, Brasil el 44 y Colombia el 50. Chile es el país que posee las ciudades más contaminadas con material particulado (PM) 2.5, las cuales se sitúan en los pulmones y ponen en riesgo la salud (Greenpeace, 2019).

En los países de América del Sur las entradas de flujos extranjeros han tenido fluctuaciones, pero, desempeñan un papel clave en sus economías. En Argentina para el año 2018 las entradas de flujos extranjeros crecieron un 3,1% con respecto al año 2017 logrando

un total de 11.873 millones de dólares y posesionándose como el tercer mayor receptor, después de Brasil y México a nivel regional. En Brasil las entradas se IED también incrementaron un 25,7% consiguiendo un total de 88.319 millones de dólares. El país que se posesionó como el cuarto mayor receptor es Colombia con un total de 11.352 millones de dólares (CEPAL, 2019).

Esto demuestra que los países sudamericanos captan la atención de los inversores extranjeros. Sin embargo, el destino de los flujos que ingresan depende mucho de la naturaleza del país receptor. Es así que, según Silvio Guerra (2018), en el año 2018 la IED en Ecuador experimentó un crecimiento de 21,3% con respecto al año 2017. No obstante, un 55,5 % de estos flujos extranjeros se destinaron en su mayor parte al sector de la explotación de minas y canteras, lo cual supone un mayor impacto en el medio ambiente disminuyendo significativamente la eficiencia ambiental (Yang y Li, 2019). Es preciso acotar que año tras año en Ecuador la actividad de explotación de minas y canteras es la que capta mayores flujos extranjeros. A esto también se añade la instalación de empresas extranjeras y la urbanización.

En este sentido autores como Sajal y Yoshiyasu (2015) y Shahbaz et al. (2019) evalúan el impacto de la inversión extranjera sobre la contaminación ambiental, destacando un efecto positivo, pues determinan que la presencia de la IED incrementa la degradación ambiental. Mientras que, por el lado de la urbanización Shao et al. (2020) afirman que a medida que incrementa la urbanización también lo hace la contaminación ambiental.

3.1 Hipótesis:

Se plantean tres hipótesis para la presente investigación:

La contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización presentan un comportamiento creciente a lo largo del tiempo.

El efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización es positivo en la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990-2018.

Existe causalidad bidireccional entre la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990-2018.

4. Alcance del problema

El centro de estudio de la presente investigación es el impacto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur. Esto con la finalidad de proponer evidencia empírica y plantear políticas económicas bajo el criterio de sostenibilidad.

Para su desarrollo se utilizarán fuentes oficiales de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2020) y de la base de Datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2020). Se considerarán 10 países sudamericanos en el periodo comprendido de 1990-2018. El periodo de tiempo fue seleccionado de acuerdo a la disponibilidad de datos para las variables utilizadas, lo que permitió obtener datos de panel equilibrado.

5. Evaluación del problema

En los países menos desarrollados, el 98% de los niños menores de cinco años respiran aire contaminado, lo cual afecta significativamente su salud y crecimiento. Lamentablemente en el 2016 fallecieron 600 000 niños menores de 15 años, a causa de enfermedades respiratorias por la contaminación del aire (OMS, 2018). De acuerdo al Banco Mundial (2016) el costo de los fallecimientos prematuros se situó en más de 5 billones a nivel mundial. Además, según los datos que facilita la Organización Mundial de la Salud (2016), la calidad del aire para el 92% de la población mundial incumple los límites establecidos por esta entidad.

Según el informe Stern redactado por el economista Nicholas Stern (2007), los costos ambientales a nivel mundial representan la pérdida de al menos el 5 % del PIB cada año. Por tanto, para atenuar el impacto de la contaminación ambiental en el mundo Stern propone que se debe realizar una inversión del 1 % del PIB mundial por año caso contrario el mundo experimentará una recesión que alcanzaría el 20% del PIB global.

En el panorama de América Latina, las predicciones para 2050, estiman que los costos económicos del cambio climático representan entre el 1,5% y el 5% del PIB regional (CEPAL, 2015). Además, durante el período de 1970 y 2008 las pérdidas económicas por concepto del cambio climático en América Latina alcanzaron los 81.435 millones de dólares (BID, 2013).

6. Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es el comportamiento de la contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización a lo largo del tiempo?
2. ¿Cómo influye la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur período 1990 – 2018?
3. ¿Cuál es la relación de causalidad de la inversión extranjera directa, la urbanización y la contaminación ambiental de América del Sur, período 1990 – 2018?

7. Justificación (académica, económica y/o social)

7.1 Justificación académica

Dentro del contexto de generación de conocimiento la Universidad Nacional de Loja brinda la oportunidad de adquirir y difundir conocimientos científicos y técnicos obtenidos durante la formación académica aportando significativamente en el futuro desempeño de los profesionales y en el desarrollo integral de la sociedad en general. En consecuencia, con la presente investigación “Efecto de la Inversión Extranjera Directa y la Urbanización en la

Contaminación ambiental. Un estudio para países de América del Sur, período 1990-2018.” se procura aplicar todos los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera de Economía y a su vez contribuir con evidencia referente para futuras investigaciones. Además, el desarrollo de la investigación es un requisito previo a la obtención del título de economista.

7.2 Justificación económica

La inversión extranjera directa y la urbanización desempeñan un papel importante para la economía de los países, puesto que, contribuyen al desarrollo y crecimiento económico. Sin embargo, existe evidencia que confirma que ambas variables ocasionan graves problemas al medio ambiente, lo cual supondría costos sociales y económicos para los países de América del Sur.

La contaminación ambiental afecta a la salud de las personas. En el año 2013 fallecieron aproximadamente 5,5 millones de personas a causa de enfermedades relacionadas con la contaminación ambiental donde la mayoría son niños y mujeres lo cual representó una disminución del desarrollo económico (Banco Mundial , 2016). Además, durante el período de 1970 y 2008 las pérdidas económicas a causa del cambio climático en América Latina alcanzaron los 81.435 millones de dólares (BID, 2013). De ahí la importancia de disminuir los niveles de contaminación.

Por consiguiente, a partir de este estudio se pretende examinar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental en América del Sur y posteriormente plantear políticas en beneficio de la conservación del medio ambiente de tal forma que, en los países de América del Sur se genere un crecimiento económico sustentable.

7.3 Justificación social

Un mayor nivel de contaminación ambiental compromete el bienestar de las presentes y futuras generaciones, debido a que trae consigo consecuencias negativas en términos

económicos y sociales, lo cual supone un desafío para el desarrollo y crecimiento económico que van de la mano con una mejor calidad de vida y progreso de las personas.

Por tanto, este estudio al examinar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental, así como también al analizar el comportamiento de las variables se podrá sugerir las respectivas implicaciones de política bajo el criterio de sostenibilidad.

8. Objetivos (1 general y 3 específicos)

8.1 Objetivo General

Examinar el efecto de la Inversión Extranjera Directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur período 1990 – 2018.

8.2 Objetivos específicos

1. Analizar la evolución y correlación de la contaminación ambiental, la inversión extranjera directa y la urbanización en América Latina, período 1990 – 2018.
2. Estimar el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental de América del Sur período 1990 – 2018, mediante un modelo de GLS.
3. Determinar si existe causalidad entre la contaminación ambiental y las variables independientes: La inversión extranjera directa y la urbanización.

9. Marco teórico (Antecedentes, fundamentación teórica, evidencia empírica):

9.1 Antecedentes

La contaminación ambiental constituye un problema de continuas consecuencias, lo cual constituye una de las más grandes preocupaciones y desafíos para la sociedad. Por ello, este tema ha sido objeto de estudio y de interés de grupos ambientalistas y científicos a lo largo

del tiempo de forma que se busquen alternativas para contrarrestar los efectos de esta problemática.

Es así que, el tecnólogo de vapor de la Asociación Británica de Investigación de Industrias Eléctricas Callendar (1938), quien sostiene que el hombre introduce alrededor de 150.000 millones de toneladas de dióxido de carbono al aire, de las cuales estima que tres cuartas partes ha permanecido en la atmósfera. Además, concluye que el aumento de la temperatura media a causa de la producción de CO₂ es de 0,003° C por año.

Para el año 1948 aparece la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), como la primera unión medioambiental mundial que evalúa el impacto de las actividades humanas sobre la naturaleza. Su principal objetivo es proteger la naturaleza mediante acciones de conservación contando con el apoyo internacional (UICN, 2020).

Otro de los autores que se inclina por estudiar al medio ambiente es Adem (1976), quien determina que los cambios climáticos se deben en gran medida por el incremento de emisiones de CO₂. El autor sostiene que, los cambios climáticos impactan de forma severa y catastrófica a la humanidad en países en desarrollo. Esto cuando los recursos para sobrevivir son escasos.

En 1980, la UICN, en conjunto con el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), publicó la Estrategia Mundial para la Conservación cuyo documento se enfocó en disminuir los problemas que representaban un obstáculo para dar cumplimiento a los objetivos de conservación (UICN, WWF Y PNUMA, 1980)

Hansen et al. (1981) estableció que la temperatura global aumentó en 0,2 ° C entre mediados de la década de 1960 y 1980, lo que arrojó un calentamiento de 0,4 ° C. Esto como consecuencia del incremento desmedido de las emisiones de CO₂.

9.2 Fundamentación teórica

Hipótesis de la formación de paraísos de la contaminación (HPC): Esta hipótesis tuvo relevancia a finales de 1970 cuando los países en desarrollo experimentaron una marcada entrada de flujos extranjeros en forma de inversión extranjera directa. La preocupación radica en que se suponía que las industrias altamente contaminantes se instalaban en países que carecen de controles ambientales estrictos, con la finalidad de obtener rentabilidad y ventaja competitiva, afectando al medio ambiente de los países receptores (Sperotto, 2018).

9.3 Evidencia empírica

La contaminación del medio ambiente constituye un tema de gran relevancia en el ámbito económico, con el desafío de adoptar políticas productivas sustentables de tal forma que, el deterioro ambiental disminuya para no comprometer el bienestar de las inmediatas y futuras generaciones. La creciente preocupación por el cambio climático ha dado lugar a la formación de Acuerdos Ambientales Internacionales (AIE), como una posible solución para limitar los efectos de la contaminación global (Günther y Hellmann, 2017).

Por su parte, la inversión extranjera directa (IED) puede ser de suma importancia para el crecimiento de la economía de un país. Sin embargo, su desempeño puede contribuir al incremento de emisiones de CO₂ causando malestar en los habitantes del país receptor. Por ello, Yang y Li (2019) consideran que, la IED puede disminuir significativamente la eficiencia ambiental. Por el contrario, Wang y Luo (2020) indican que un alto nivel de IED facilita la innovación tecnológica que mitiga los niveles de contaminación ambiental.

En este contexto es importante evaluar el impacto de la IED en la contaminación ambiental. Varios estudios han destacado un efecto positivo entre IED y contaminación ambiental. Es así que, autores como Sajal y Yoshiyasu (2015) y Shahbaz et al. (2019), determinan que la presencia de la IED incrementa la degradación ambiental, lo que comprueba la hipótesis del paraíso de la contaminación (PHH). Por consiguiente, Imran et al. (2019) y,

Ullah et al. (2019), sugieren que se adopten estrategias amigables con el medio ambiente, que impliquen un crecimiento económico sostenible para que se aproveche positivamente los flujos extranjeros. De tal forma que la IED no produzca externalidades negativas que comprometen el bienestar de la sociedad en general.

Por otra parte, existen resultados de investigaciones que examinan y demuestran un impacto negativo de la inversión extranjera directa en la degradación ambiental, tal es el caso de Omri y Tarek Bel (2020), quienes al analizar el impacto de la IED en las emisiones de CO₂, sostienen que ésta afecta negativamente a las emisiones CO₂. Del mismo modo los estudios de Kwame et al. (2020) al basarse en los países desarrollados argumentaron que ante un incremento del 1% en la inversión extranjera directa se produce una reducción de la contaminación ambiental en un 0,064%.

Autores como Abdouli y Hamma (2017) y Shahbaz et al. (2015), mencionan que, existe una causalidad bidireccional entre la inversión extranjera directa y las emisiones de CO₂, lo que implica que si existe un cambio en la inversión extranjera directa afecta a las emisiones de CO₂ y viceversa. Mientras que, Dhrifi et al. (2020) señalan que existe una relación causal unidireccional que va desde la IED hasta las emisiones CO₂.

El crecimiento urbano (urbanización) también puede utilizarse como indicador del incremento de la concentración de los contaminantes ambientales. En este sentido Ali et al. (2019), en su investigación para la economía de Pakistán verificaron la existencia de una relación unidireccional entre la urbanización y las emisiones de CO₂ que va desde la urbanización hasta las emisiones de CO₂. Por ello, recomiendan que se impulse el transporte público sostenible en las ciudades y que se promuevan campañas de concientización ambiental. Por su parte Liang y Yang (2019), mediante un estudio para China encontraron que existe una curva de Kuznets ambiental entre la urbanización y la contaminación ambiental. En

contraparte Liu et al. (2020) sostienen que no existe una curva de Kuznets ambiental entre estas dos variables, pero que existe una relación positiva entre la urbanización y la contaminación ambiental.

Por ello proponen se establezcan políticas sostenibles y que se controle la aceleración de la urbanización con un modelo compacto e inteligente. No obstante, Yu (2020), en su estudio para el caso de China analizó el impacto de la urbanización en la contaminación ambiental y verificó que la urbanización aumentó gradualmente de 2003 a 2017 y este aumento representó mejoras al medio ambiente, al reducir eficazmente las emisiones contaminantes. Esta idea se corrobora con los resultados expuestos por autores como Chen et al. (2020), puesto que, en sus investigaciones encuentran que, un incremento de la población genera una disminución de la contaminación del aire.

Con respecto a la variable de control capital humano Yao et al. (2020), establecen que el capital humano aporta una mayor responsabilidad en los procesos productivos contribuyendo a la conservación ambiental. Esta idea se corrobora con lo expuesto por Hao (2021) quien comprueba un efecto negativo entre el capital humano y la contaminación ambiental, para el caso de los países miembros del G7. En cuanto a la industrialización Tian et al. (2021) descubren una correlación positiva entre industrialización y contaminación ambiental argumentando que las actividades industriales contribuyen a la degradación ambiental. De manera semejante Zhang et al. (2020) sostienen que la industrialización al contemplar la extracción de los recursos naturales deteriora el medio ambiente. Otro estudio que explora la influencia de la industrialización en la contaminación es el desarrollado por los autores Wang et al. (2020) quienes respaldan y validan una relación causal unidireccional que va desde la industrialización hasta las emisiones de CO₂ en los países de APEC.

10. Datos y metodología

Datos

Los datos que se consideran en esta investigación fueron tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2020), los publicados en la página oficial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021) y de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (EDGAR, 2020). El trabajo investigativo comprende a 10 países de América del Sur en el período 1990-2018, con datos anuales, tomando como variable dependiente a la contaminación ambiental representada por las emisiones de CO₂, a la cual se le asigna la nomenclatura CO₂ y está medida en toneladas métricas, mientras que, como variables independientes se consideraron a la inversión extranjera directa y a la urbanización. Además, se incluyen variables de control tales como capital humano e industrialización medida como precios constantes de 2010. Para obtener una mejor precisión de los datos, se aplica el logaritmo a las variables: contaminación ambiental, inversión extranjera directa e industrialización. A continuación, la Tabla 1 presenta la descripción de las variables analizadas en este modelo.

Tabla 1.*Descripción de las variables*

Variables	Terminología	Descripción	Unidad de medida	Fuente
Contaminación ambiental (Emisiones de CO2)	Log CO2	Son las emisiones que se generan al quemar combustibles como el carbón y petróleo y tienen un impacto conocido como efecto invernadero.	Toneladas métricas	(EDGAR, 2020)
Inversión Extranjera Directa	Log IED	La inversión extranjera directa (IED) se define generalmente como la inversión de una empresa de un país (país de origen) en otro país (país receptor).	Dólares corrientes	(WDI, 2020)
Urbanización	urb	La urbanización se define como la concentración de las personas en las ciudades.	% del total	(WDI, 2020)
Capital humano	ch	Hace referencia a un promedio de años: promedio de escolaridad (adultos) y años esperados de escolaridad (niños)	Índice	(PNUD, 2021)
Industrialización valor agregado (log ind)	Log ind	La industrialización es un proceso de transformación que implica la producción de bienes y servicios a gran escala con ayuda de máquinas.	US\$ a precios constantes de 2010	(WDI, 2020)

10.1 Estrategia econométrica

Para dar cumplimiento al primer objetivo se graficó la evolución de las variables inversión extranjera directa, urbanización y contaminación ambiental durante el periodo 1990-2018 de la región América Latina. Para ello por una parte se procedió a graficar el

comportamiento de las variables en mención de los países de América del Sur y por otra parte de los países restantes de América Latina. Además, se realizaron diagramas de dispersión para determinar la correlación entre la contaminación ambiental con las variables independientes: Inversión extranjera directa y la urbanización.

Por otro lado, para verificar el impacto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental y en efecto dar cumplimiento al objetivo específico 2 se usó la técnica econométrica de datos panel. Según Gujarati y Porter (2008) y Baltagi (2005) los datos de panel añaden un volumen mayor de información a la muestra, mayor variabilidad en la misma, reduce la multicolinealidad y proporcionan mayor eficiencia en la estimación. Para identificar los efectos fijos y aleatorios se aplica la prueba de Hausman (1978). Así mismo, mediante la prueba de Wald y Wooldridge (2002), se puede detectar problemas de heterocedasticidad y autocorrelación. Estos problemas son corregidos mediante el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS). Por tanto, el modelo se formaliza en la ecuación 1.

$$\text{LogCO2}_{it} = \beta_{0it} + B_1 \text{Log}(IED) + \beta_2(urb) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde LogCO2 representa al logaritmo de las emisiones de CO2, $\text{Log}(IED)$ es el logaritmo de la inversión extranjera directa, (urb) muestra la variable urbanización y ε_t al término de error. Las ecuaciones que se emplean en la presente investigación tienen el subíndice it donde i captura a los diferentes países latinoamericanos y t al período de tiempo. Posteriormente, en la ecuación 2 para dar más robustez a nuestro modelo se considera la inclusión de variables de control tales como capital humano y la industrialización, donde, Z es la variable que las contiene.

$$\text{LogCO2}_{it} = \beta_{0it} + \beta_1 \text{Log}(IED)_{it} + \beta_2(urb) + B_3 Z_{it} \quad (2)$$

Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo específico 3 se procederá a utilizar la prueba tipo Granger de panel de Dimietry y Hurlin (2012). Esto con la finalidad de verificar si existe causalidad tipo Granger y la dirección de causalidad entre las variables de estudio. Las ecuaciones se plantean a continuación.

$$\mathbf{Log} (\mathbf{CO2}_{i,t}) = \alpha_i + \sum_{k=1}^k Y_i^k \mathbf{Log}(\mathbf{CO2}_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k \mathbf{Log}(\mathbf{IED}_{i,t-k}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$\mathbf{Log} (\mathbf{IED}_{i,t}) = \alpha_i + \sum_{k=1}^k Y_i^k \mathbf{Log}(\mathbf{IED}_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k \mathbf{Log} (\mathbf{CO2}_{i,t-k}) + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\mathbf{Log} (\mathbf{CO2}_{i,t}) = \alpha_i + \sum_{k=1}^k Y_i^k \mathbf{Log}(\mathbf{CO2}_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k (\mathbf{urb})_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$\mathbf{urb}_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k Y_i^k (\mathbf{urb}_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k \mathbf{Log} (\mathbf{CO2}_{i,t-k}) + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

11. Resultados esperados.

Lo que se pretende obtener con el desarrollo de la presente investigación es el comportamiento de las variables de estudio y el efecto de la inversión extranjera directa y la urbanización en la contaminación ambiental para América del Sur. Además, se espera exista una relación causal entre estas dos variables. Esto para plantear las respectivas políticas económicas que den solución al problema de la contaminación ambiental bajo el criterio de un desarrollo sostenible para este grupo de países.

El efecto de la inversión extranjera directa sobre la contaminación ambiental es centro de análisis Sapkota y Bastola (2017) puesto que, en sus investigaciones para las economías de América Latina y China respectivamente verificaron la existencia de la hipótesis del paraíso de la contaminación (PHH), lo que implica que un aumento de los flujos extranjeros promueve la

contaminación ambiental para este grupo de países. De manera semejante en el caso de la urbanización Ranjan y Prasad (2017), demuestran que la urbanización descontrolada aumenta los niveles de emisiones contaminantes que implican una amenaza para la salud de la población.

12. Cronograma

PERIODO	2021																							
	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elección del tema.																								
Elaboración del proyecto.																								
Corrección del proyecto																								
Entrega y aprobación del proyecto																								
Revisión de literatura																								
Organización de los datos																								
Obtención de los resultados y elaboración de la discusión.																								
Elaboración de conclusiones y recomendaciones.																								
Entrega del borrador de tesis																								
Revisión del informe escrito del borrador de tesis																								
Corrección del borrador de tesis																								
Presentación de la tesis corregida																								
Exposición privada																								
Disertación de la tesis pública																								

13. Referencias Bibliográficas

- Abdouli, M., & Hammami, S. (2017). Investigating the causality links between environmental quality, foreign direct investment and economic growth in MENA countries. *International Business Review*, 26, 264-278.
- Adem, J. (1976). Causas, efectos y posibilidades de predicción de las fluctuaciones y los cambios climáticos. *Geofísica Internacional*, 16(4).
- Ali, R., Bakhsh, K., & Asim, M. (2019). Impact of urbanization on CO2 emissions in emerging economy: Evidence from Pakistan. *Sustainable Cities and Society*, 48.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. Chichester, Inglaterra: Tercera Edición .
- Banco Mundial . (8 de 09 de 2016). *La contaminación atmosférica le cuesta USD 225 mil millones a la economía mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2016/09/08/air-pollution-deaths-cost-global-economy-225-billion>
- BID. (2013). *El desafío Climático y de Desarrollo en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-desaf%C3%ADo-clim%C3%A1tico-y-de-desarrollo-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Opciones-para-un-desarrollo-resiliente-al-clima-y-bajo-en-carbono.pdf>
- Callendar, G. (1938). The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperature. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 64(275), 223-240.
- CEPAL . (2019). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe*
- CEPAL. (2015). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe*.

- CEPAL. (28 de Marzo de 2019). *Estadísticas e Indicadores Ambientales en América Latina y el Caribe*.
- Chen, J., Wang, B., Huang, S., & Song, M. (2020). The influence of increasing population density in China on air pollution. *Science of The Total Environment*.
- Dhrifi, A., Jaziri, R., & Alnahdi, S. (2020). Does foreign direct investment and environmental degradation matter for poverty? Evidence from developing countries. *Structural Change Economic Dynamics*, 52, 13-21.
- Dumitrescu, E., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 1450-1460.
- EDGAR. (2020). *Emissions Database for Global Atmospheric Research*. Obtenido de <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2018&dst=CO2emi>
- El Global Carbon Project. (2020). Obtenido de <https://www.globalcarbonproject.org/>
- Greenpeace. (05 de 03 de 2019). *Reporte Mundial de calidad de aire*. Obtenido de <https://www.greenpeace.org/international/press-release/21193/latest-air-pollution-data-ranks-worlds-cities-worst-to-best/?fbclid=IwAR2bLaI-wDETqu5EvQXnuDt0i2Hvo2ZtxCkcoUX7tUqW9qHHeJiVtTFFRTI>
- Guerra, S. (11 de 07 de 2018). *La inversión extranjera directa aún se destina a actividades poco productivas*. Obtenido de <https://revistagestion.ec/index.php/economia-y-finanzas-analisis/la-inversion-extranjera-directa-aun-se-destina-actividades-poco>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2008). *Basic Econometrics*. Nueva York, Estados Unidos, McGraw-Hill : Quinta edición.
- Günther, M., & Hellmann, T. (2017). International environmental agreements for local and global pollution. *Journal of Environmental Economics and Management*, 38-58.

- Hansen, J., Johnson, D., Lacis, A., Lebedeff, S., Lee, P., Corteza, D., & Rusell, G. (1981). Climate impact of increasing atmospheric carbon dioxide. *Science*, 957-966.
- Hao, L.-N., Umar, M., Khan, Z., & Ali, W. (2021). Green growth and low carbon emission in G7 countries: How critical the network of environmental taxes, renewable energy and human capital is? *Science of The Total Environment*, 752.
- Hausman, J. (1978). Specificacion Tests in Econometrics. En *Econometria* (pág. 46).
- Imran, H., Syed, M., Faraz , R., Pilar , G., & Qaiser, A. (2019). Fossil fuels, foreign direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in emerging Asian economies: Some empirical evidence. *Energy*, 171, 493-501.
- Kwame , O., Moinullslan, & Kakinaka, M. (2020). Does the interaction between growth determinants a drive for global environmental sustainability? Evidence from world top 10 pollutant emissions countries. *Science of the Total Environment*, 705.
- Liang, W., & Yang, M. (2019). Urbanization, economic growth and environmental pollution: Evidence from China. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 1-9.
- Liu, X., Sun, T., & Feng, Q. (2020). Dynamic spatial spillover effect of urbanization on environmental pollution in China considering the inertia characteristics of environmental pollution. *Sustainable Cities and Society*, 53.
- Omri, A., & Tarek Bel, H. (2020). Foreign investment and air pollution: Do good governance and technological innovation matter? *Environmental Research*, 185.
- OMS. (27 de 09 de 2016). *Estimaciones nacionales sobre la exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/27-09-2016-who-releases-country-estimates-on-air-pollution-exposure-and-health->

- Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., & Anis, O. (2015). Does Foreign Direct Investment impede environmental quality in high-, middle- and low-income countries? *Energy Economics*, 51, 275-287.
- Shao, Q., Guo, J., & Kang, P. (2020). Environmental response to growth in the marine economy and urbanization: A heterogeneity analysis of 11 Chinese coastal regions using a panel vector autoregressive model. *Marine Policy*, 124.
- Sperotto, F. Q. (2018). La formación de paraísos de contaminación: un estudio de caso de la producción de celulosa en el Cono Sur. *Revista latinoamericana de estudios urbano regionales* 44(132), 211-235.
- Stern, N. (2007). *El informe Stern: La economía de Cambio Climático*.
- Tian, Y., Jiang, G., Zhou, D., & Li, G. (2021). Systematically addressing the heterogeneity in the response of ecosystem services to agricultural modernization, industrialization and urbanization in the Qinghai-Tibetan Plateau from 2000 to 2018. *Journal of Cleaner Production*, 285.
- UICN. (2020). *Breve historia de la UICN*. Obtenido de <https://www.iucn.org/es>
- UICN, WWF Y PNUMA. (1980). *Estrategia Mundial para la Conservación . La conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenido*. Suiza.
- Ullah , M., Bhutto, N., Ghumro , N., Kumar, S., & Salam, M. (2019). Rising environmental degradation and impact of foreign direct investment: An empirical evidence from SAARC region. *Journal of Environmental Management*, 243, 472-480.
- Wang, X., & Luo, Y. (2020). Has technological innovation capability addressed environmental pollution from the dual perspective of FDI quantity and quality? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 258(2).

- Wang, Z., Rasool, Y., Zhang, B., Ahmed, Z., & Wang, B. (2020). Dynamic linkage among industrialisation, urbanisation, and CO2 emissions in APEC realms: Evidence based on DSUR estimation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 382-389.
- WDI. (2020). <https://databank.worldbank.org>. Obtenido de <https://databank.worldbank.org/home.aspx>
- Wooldridge, J., & Wald. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge.
- Yang, X., & Li, C. (2019). Industrial environmental efficiency, foreign direct investment and export Evidence from 30 provinces in China. *Journal Of Cleaner Production*, 212, 1490-1498.
- Yao, Y., Ivanovski, K., kwed, J., & Smyth, R. (2020). Human capital and CO2 emissions in the long run. *Energy Economics*, 91.
- Yu, B. (2020). Ecological effects of new-type urbanization in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135.
- Zhang, M., Sun, X., & Wang, W. (2020). Study on the effect of environmental regulations and industrial structure on haze pollution in China from the dual perspective of independence and linkage. *Journal of Cleaner Production*, 256.

ANEXO 2

Prueba de autocorrelación y heterocedasticidad

De acuerdo a los resultados que se presentan en la Tabla 7 la Prob>Chi2 es de 0.0001, cuyo valor es menor que 0.05. Por tanto, se procede a rechazar la hipótesis nula y con esto se afirma que el modelo presenta problemas de autocorrelación.

Tabla 7

Resultados de la prueba de autocorrelación de Wooldrige del modelo básico

Wooldrige test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
F (1, 9) = 44.865
Prob > F = 0.0001

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021)

De acuerdo a los resultados que se presentan en la Tabla 8 la Prob>Chi2 es de 0.0001, cuyo valor es menor que 0.05. Por tanto, se procede a rechazar la hipótesis nula y con esto se afirma que al incluir las variables de control el modelo también presenta problemas de autocorrelación

Tabla 8

Resultados de la prueba de autocorrelación de Wooldrige incluyendo las variables de control

Wooldrige test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

F (1, 9) =	44.830
Prob > F =	0.0001

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021)

La Tabla 9 reporta los resultados de la prueba de heterocedasticidad donde se refleja que la probabilidad es menor a 0.05 ($\text{Prob} > \text{Chi}^2 = 0.0000$). Por consiguiente, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa que confirma la existencia de problemas de heterocedasticidad en el modelo.

Tabla 9

Resultados de la prueba de heterocedasticidad de Breusch and Pagan del modelo básico

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$\log\text{CO}_2 [\text{id}, \text{t}] = \text{Xb} + \text{u} [\text{id}] + \text{e} [\text{id}, \text{t}]$

Estimated results:

	Var	sd= sqrt (Var)
logCO2	3.10023	1.760747
e	0.0480568	0.2192186
u	0.8432399	0.9182809

Test: Var (u)= 0

chibar2(01) = 3392.16

Prob > chibar2 = 0.0000

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021)

La Tabla 10 reporta los resultados de la prueba de heterocedasticidad donde se refleja que la probabilidad es menor a 0.05 ($\text{Prob} > \text{Chi}^2 = 0.0000$). Por consiguiente, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa que confirma la existencia de problemas de heterocedasticidad en el modelo, incluyendo las variables de control.

Tabla 10

Resultados de la prueba de heterocedasticidad de Breusch and Pagan incluyendo variables de control.

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$\log\text{CO}_2 [\text{id}, \text{t}] = \text{Xb} + \text{u} [\text{id}] + \text{e} [\text{id}, \text{t}]$

Estimated results:

	Var	sd= sqrt (Var)
logCO2	3.10023	1.760747
e	0.0480568	0.16247
u	1.040221	1.019912

Test: $\text{Var} (\text{u}) = 0$

$\text{chibar}2(01) = 3670.00$

$\text{Prob} > \text{chibar}2 = 0.0000$

Nota. Datos tomados de las bases de datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2021) de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (2021)

ANEXO 3

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN	vii
ESQUEMA DE CONTENIDOS	ix
a. TÍTULO	1
b. RESUMEN	2
c. INTRODUCCIÓN	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA	8
1. ANTECEDENTES	8
2. EVIDENCIA EMPÍRICA	16
e. MATERIALES Y MÉTODOS	26
1. TRATAMIENTO DE LOS DATOS	26
1.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS	26
1.2 ESTRATEGIA ECONOMETRICA	31
f. RESULTADOS	35

1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1	35
2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2	44
3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3	49
g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	53
1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1	53
2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2	57
3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3	61
h. CONCLUSIONES	65
i. RECOMENDACIONES	67
j. BIBLIOGRAFÍA	69
k. ANEXOS	82
ANEXO 1	82
ANEXO 2	106
ANEXO 3	109
ÍNDICE GENERAL	109
ÍNDICE DE FIGURAS	111
ÍNDICE DE TABLAS	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de cobertura.....	viii
Figura 2 Evolución de la contaminación ambiental en América del Sur y en los países restantes de América Latina, durante el periodo 1990-2018.	37
Figura 3 Evolución de la inversión extranjera directa en América del Sur y en los países restantes de América Latina durante el periodo 1990-2018.	39
Figura 4 Evolución de la urbanización en América del Sur, y en los países restantes de América Latina durante el periodo 1990-2018.	40
Figura 5 Correlación de la contaminación ambiental con la inversión extranjera directa y la urbanización en América del Sur y en los países restantes de América Latina, durante 1990-2018.....	42
Figura 6 Correlación de la contaminación ambiental con la industrialización y el capital humano en América del Sur y en los países restantes de América Latina, durante 1990-2018.	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las variables.....	28
Tabla 2. Estadísticos descriptivos	30
Tabla 3. Test de Hausman.....	45
Tabla 4. Resultados de la regresión GLS.	47
Tabla 5. Resultados de la regresión GLS con variables de control.....	49
Tabla 6. Resultados de la prueba de causalidad de Granger.	52
Tabla 7. Resultados de la prueba de autocorrelación de Wooldrige del modelo básico.....	106
Tabla 8. Resultados de la prueba de autocorrelación de Wooldrige incluyendo las variables de control	107
Tabla 9. Resultados de la prueba de heterocedasticidad de Breusch and Pagan del modelo básico	107
Tabla 10. Resultados de la prueba de heterocedasticidad de Breusch and Pagan incluyendo variables de control.....	108