



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

**Título**

**“NEXO CAUSAL ENTRE EL CONSUMO DE LOS HOGARES Y LA  
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA 101 PAÍSES: UN ANÁLISIS DE  
COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL PARA EL  
PERIODO 1985-2016”**

**Tesis previa a la obtención del grado de economista**

**AUTORA: Lethy Viviana Minga Jiménez**

**DIRECTOR DE TESIS: Econ. José Rafael Alvarado López Mg. Sc.**

**LOJA-ECUADOR**

**2019**

## **CERTIFICACIÓN**

Econ. José Rafael Alvarado Lopez Docente de la Carrera de Economía de la Facultad Jurídica Social y Administrativa de la Universidad Nacional de Loja

### **CERTIFICA:**

Haber dirigido, asesorado y revisado detenida y minuciosamente, durante todo su desarrollo, el trabajo de investigación denominado **“NEXO CAUSAL ENTRE EL CONSUMO DE LOS HOGARES Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA 101 PAÍSES: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL PARA EL PERIODO 1985-2016”** de autoría de Lethy Viviana Minga Jiménez, previo a la obtención del Grado de Economista.

El trabajo de investigación cumple con lo establecido en la norma vigente de la Universidad Nacional de Loja, por lo que autorizo su impresión, presentación y sustentación, ante los organismos pertinentes.

Loja, 10 de mayo de 2019



Econ. José Rafael Alvarado Lopez

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, Lethy Viviana Minga Jimenez declaro ser la autora del presente trabajo de Tesis, titulada **“NEXO CAUSAL ENTRE EL CONSUMO DE LOS HOGARES Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA 101 PAÍSES: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL PARA EL PERIODO 1985-2016”** 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.

**Autora:** Lethy Viviana Minga Jimenez

**Firma:**   
.....

**Cédula:** 1900896307

**Fecha:** 10 de mayo de 2019

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

Yo, Lethy Viviana Minga Jimenez, declaro ser la autora de la Tesis titulada **“NEXO CAUSAL ENTRE EL CONSUMO DE LOS HOGARES Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA 101 PAÍSES: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL PARA EL PERIODO 1985-2016”** 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 convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copias de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los diez días del mes de mayo del dos mil diecinueve, firma la autora.

**Firma:**



**Autora:**

Lethy Viviana Minga Jimenez

**Cédula:**

1900896307

**Dirección:**

Loja

**Correo electrónico:** lethy.minga@unl.edu.ec

**Teléfono:**

0990490102

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director de Tesis:** Econ. José Rafael Alvarado Lopez, Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:**

**Presidente Tribunal de Grado:** Econ. Wilfrido Ismael Torres Ontaneda, Mg. Sc.

**Vocal de Tribunal de Grado:** Econ. Jorge Eduardo Flores Chamba, Mg. Sc.

**Vocal de Tribunal de Grado:** Econ. Karen Gabriel Iñiguez Cueva, Mg. Sc.

## **DEDICATORIA**

Con mucho cariño dedico el presente estudio primeramente a Dios y a mis padres, quienes han sido mi apoyo incondicional en todo momento y mi más grande inspiración, a mis hermanos, quienes me han apoyado de todas las maneras posibles; a toda mi familia gracias por ser el pilar fundamental para la construcción de mi vida profesional.

*Lethy Viviana Minga Jimenez*

## **AGRADECIMIENTO**

Mis más sinceros agradecimientos primero a Dios por cuidar y guiar todos los días de mi vida, y por brindarme la fortaleza y sabiduría para lograr cada una de mis metas.

A mis padres, Eduardo y Gloria, por su apoyo y amor incondicional, por ser los principales promotores de mis sueños ya que, gracias a sus enseñanzas y valores, he logrado alcanzar una meta importante en mi vida; a mis hermanos, Lenin, Neiver, Nadia, Jherson y Anndy gracias por su infinito apoyo y cariño.

A la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad Jurídica, Social y Administrativa y en especial, la carrera de Economía conjuntamente con la planta docente por la dedicación y profesionalismo.

Al Director de Tesis, Eco. Rafael Alvarado, Mg. Sc., por impartir sus conocimientos e ideas, por el tiempo dedicado y guiar el desarrollo del presente estudio investigativo.

A mis compañeras de la Carrera de Economía, por su sincera amistad y por los momentos compartidos a lo largo de este proceso de formación.

*Lethy Viviana Minga Jimenez*

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							NOTAS OBSERVACIÓN
				INTERNACIONAL	NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	OTRAS DEGRADACIONES	
TESIS	Lethy Viviana Minga Jimenez “NEXO CAUSAL ENTRE EL CONSUMO DE LOS HOGARES Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA 101 PAÍSES: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL PARA EL PERIODO 1985-2016”.	UNL	2019	102 países AS <sup>1</sup> AOP <sup>2</sup> EAC <sup>3</sup> ALC <sup>4</sup> OMNA <sup>5</sup> AM <sup>6</sup> AN <sup>7</sup>	--	--	--	--	--	--	Economista

<sup>1</sup> AS=África Subsahariana.

<sup>2</sup> AOP= Asia Oriental y el Pacífico.

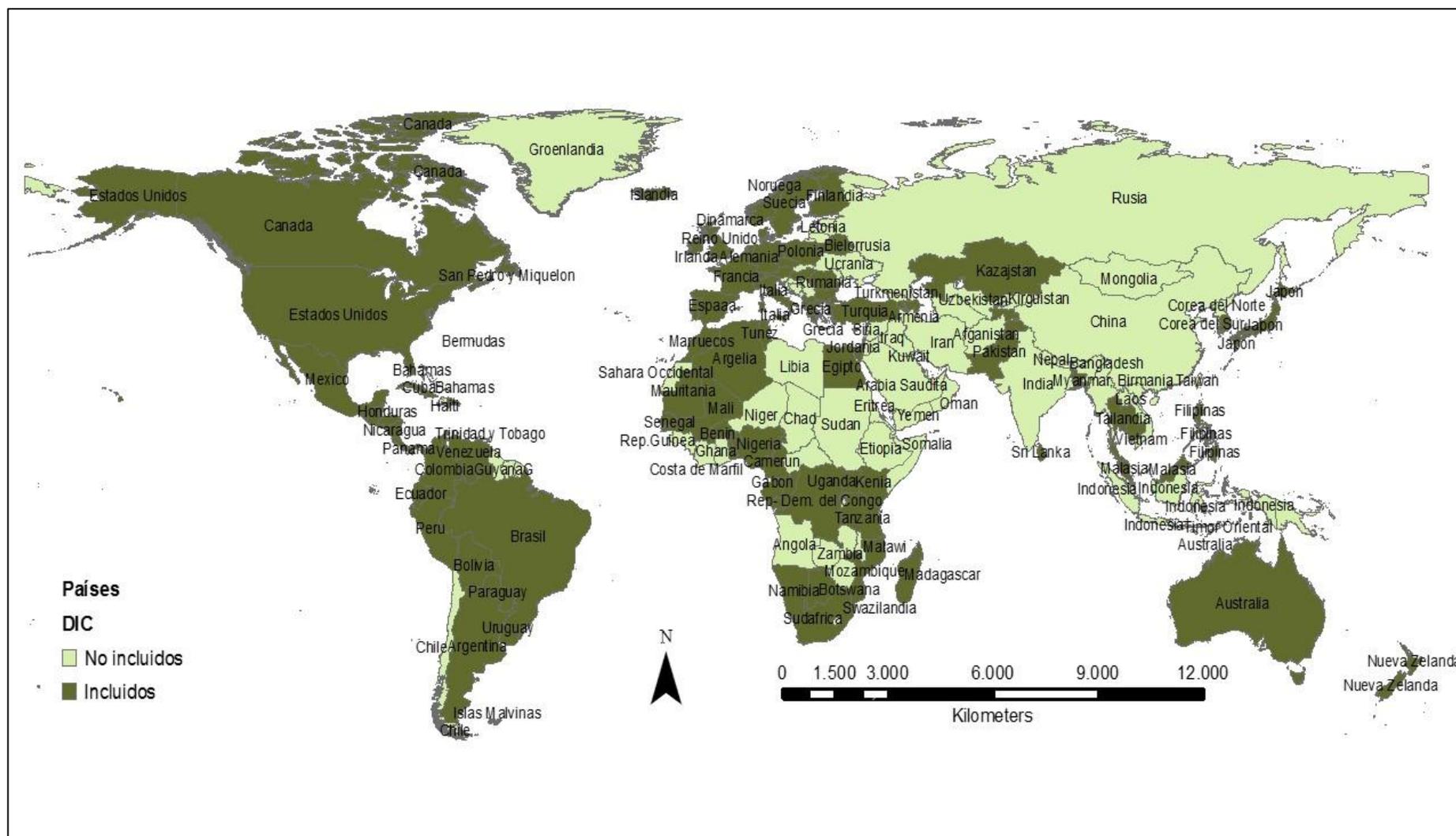
<sup>3</sup> EAC= Europa y Asia Central.

<sup>4</sup> ALC=América Latina y el Caribe.

<sup>5</sup> OMNA=Oriente Medio y Norte de África.

<sup>6</sup> AM=Asia Meridional.

<sup>7</sup> AN=América del Norte.



**Figura 1.** Mapa de cobertura geográfica de la investigación  
**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial (1985-2016).

## ESQUEMA DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	vii
ESQUEMA DE CONTENIDOS.....	ix
a. TÍTULO.....	1
b. RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
c. INTRODUCCIÓN.....	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
e. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
f. RESULTADOS.....	35
g. DISCUSIÓN.....	53
h. CONCLUSIONES.....	64
i. RECOMENDACIONES.....	66
j. BIBLIOGRAFÍA.....	67
k. ANEXOS.....	78

**a. TÍTULO**

“NEXO CAUSAL ENTRE EL CONSUMO DE LOS HOGARES Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PARA 101 PAÍSES: UN ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD CON DATOS DE PANEL PARA EL PERIODO 1985-2016”.

## **b. RESUMEN**

El consumo de bienes y servicios por parte de los hogares contribuye en gran proporción a la contaminación ambiental y es considerado uno de los principales causantes de la degradación de la tierra, cambio climático, los problemas de la salud y la desertificación de la tierra que afectan directamente al ser humano (Naciones Unidas, 2015). En este contexto, el objetivo general de la presente investigación es examinar la relación entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental para 101 países del mundo, el cual intenta demostrar, la existencia de una curva en forma de U-invertida, un equilibrio de corto y largo plazo y una relación unidireccional que va desde el consumo de los hogares hacia la contaminación ambiental a nivel mundial y regional, mediante técnicas econométricas de datos de panel en el periodo 1985-2016, con el fin de proponer políticas orientadas a disminuir la degradación del medio ambiente. Por ello, se utilizó la base de datos del Banco Mundial (2017), los países fueron clasificados en regiones del mundo. Los resultados muestran que a nivel mundial y en todas las regiones existe una relación de largo plazo entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares. Al aplicar la prueba de Westerlund (2007) se encontró una relación a corto plazo entre las variables a nivel global y en las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y el Pacífico, América Latina y el Caribe, y América del Norte. La prueba de Dumitrescu y Hurlin (2012) muestra que a nivel global y en todas las regiones existe una causalidad unidireccional que va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares, mientras que la causalidad bidireccional solo se presenta en algunas regiones. A partir de estos resultados se establecen implicaciones de política como la implementación de tecnología destinada a la transformación de los desechos, así como también, implementar procesos modernos que resulten amigables con el medio ambiente.

***Palabras clave:*** Emisiones de CO<sub>2</sub>. Consumo de Hogares. Datos de Panel.

***Clasificación JEL:*** Q54. E21. C23.

## **ABSTRACT**

The consumption of goods and services by households contributes a large proportion to environmental pollution and is considered one of the main causes of land degradation, climate change, health problems and desertification of the land that affect directly to the human being (United Nations, 2015). In this context, the general objective of this research is to examine the relationship between household consumption and environmental pollution for 101 countries of the world, which tries to demonstrate the existence of a U-inverted curve, an equilibrium of short and long term and a unidirectional relation that goes from the consumption of the homes towards the environmental contamination to world and regional level, by means of econometric techniques of data of panel in the period 1985-2016, with the purpose of proposing policies oriented to diminish the degradation of the environment. Therefore, the World Bank database (2017) was used, the countries were classified in regions of the world. The results show that at a global level and in all regions there is a long-term relationship between environmental pollution and household consumption. In applying the Westerlund test (2007), a short-term relationship was found between the variables at the global level and in the regions of sub-Saharan Africa, East Asia and the Pacific, Latin America and the Caribbean, and North America. The Dumitrescu and Hurlin (2012) test shows that at a global level and in all regions there is a unidirectional causality that goes from environmental pollution to household consumption, while bidirectional causality only occurs in some regions. Based on these results, policy implications are established, such as the implementation of technology for the transformation of waste, as well as the implementation of modern processes that are friendly to the environment.

**Keywords:** CO2 emissions. Household consumption. Panel Data.

**JEL code:** Q54. E21. C23

### **c. INTRODUCCIÓN**

El consumo de los hogares, es decir, la demanda de bienes y servicios por parte de las familias representa una oportunidad para toda economía, dado que el consumo incrementa la producción de bienes y servicios y por ende se considera un objetivo importante para el desarrollo de los países. Sin embargo, esta actividad genera un efecto secundario e irreversible, puesto que también incrementa de forma significativa los niveles de contaminación ambiental. Esto conlleva a degradar el ambiente, disminuye los recursos naturales, provoca la pérdida de los suelos cultivables, aumento de los niveles del mar, calentamiento global y finalmente la disminución de la calidad de vida (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2015).

Según cifras del World Development Indicators (2017) del Banco Mundial, el Gasto de consumo final de los hogares expresados en precios constantes del año 2010, aumento con el paso del tiempo, en el año 1985 registra un consumo de 18,757 billones y para el año 2016 se ve incrementado en 42,92 billones. Para explicar el continuo crecimiento del consumo de los hogares, se evidencia la incidencia de otras variables como el crecimiento de la población, el aumento de la producción y por ende el incremento del consumo. Según datos de un informe realizado por Kaza et al (2018), cada año a nivel mundial se generan 2010 millones de toneladas de desechos municipales sólidos. En el mundo las regiones que generan más contaminación generan son aquellas que menos recursos y tecnología disponen, pero son las de mayor población.

Kuznets (1955) estableció una relación empírica conocida como el impacto redistributivo: al principio las economías en desarrollo presentan una distribución del ingreso equitativo, sin embargo, conforme el progreso se incrementa la relación de equidad-ingreso empieza a deteriorarse hasta alcanzar un nivel máximo. A partir de este punto, empieza a

mejorar la equidad conforme aumenta el ingreso. Esta relación ha sido interpolada al campo ambiental mediante un informe preparado por el Banco Mundial (1992), de esta manera la Curva Ambiental de Kuznets (CKA) muestra la relación que tiene el crecimiento económico traducido en ingresos y la degradación ambiental presente en forma de U-invertida. Por lo tanto, para elaborar el presente estudio se procedió a estimar dicha curva, remplazando el ingreso por el consumo de los hogares, de tal manera que muestre la relación existente entre el consumo de los hogares y la degradación ambiental.

La curva ambiental del Kuznets (CKA) se considera una medida específica de contaminación ambiental y el ingreso per cápita en países como Alemania, Países Bajos, Turquía, India, España, Francia, Italia, China, Brasil y Estados Unidos; ésta aseveración va a variar dependiendo la región de estudio (Gürlük, 2015). Sin embargo, otro estudio realizado por Restrepo, Correa, Vasco y Pérez (2005) demuestra que dicha relación no se cumple en Colombia ya que el crecimiento económico que experimenta se ve reflejado en un mayor deterioro del medio ambiente, dado que los hogares tienden a consumir mucho más de lo que les permitía su situación económica, por lo tanto generan mayor cantidad de desechos y contaminación, de esta manera la relación se cumple solo en ciertos países desarrollados mientras que en los países en desarrollo su crecimiento tiende a degradar el medio ambiente.

Frente al panorama existente a nivel mundial y regional, se considera importante realizar una investigación que determine, de qué manera incide el consumo de los hogares en el aumento de la contaminación ambiental, es decir, ¿Cuál es el nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental?

De tal manera, la presente investigación se enfoca en examinar la relación entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental, primero, existe una relación de U-invertida entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental en las siete regiones del mundo,

segundo, el consumo de los hogares y la contaminación ambiental tienen un equilibrio de corto y largo plazo a nivel mundial y en las siete regiones del mundo y tercero, existe una relación unidireccional que va desde el consumo de los hogares hacia la contaminación ambiental a nivel mundial y en las siete regiones del mundo. Finalmente, es importante dar a conocer que, frente a otras investigaciones relacionadas con el tema de estudio, el trabajo a realizarse podrá ser de utilidad como consulta para futuras investigaciones.

Por lo mencionado anteriormente, para desarrollar el presente trabajo investigativo se plantearon los siguientes objetivos específicos: a) Analizar la correlación y evolución entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global y regional en el periodo 1985-2016; b) Estimar e interpretar la relación de corto y largo plazo y la fuerza del vector de cointegración entre las variables propuestas en el estudio para los 101 países del mundo en el periodo 1985-2016; c) Examinar la relación de causalidad entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional en el periodo 1985-2016.

La base de datos utilizada en esta investigación ha sido extraída del World Development Indicators (Banco Mundial, 2017), base de datos emitida por el Banco Mundial. Para ello, hemos usado como variables, las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita y el gasto consumo final de los hogares medida en dólares estadounidenses a precios constantes de 2010. Se aplicó logaritmo al consumo de los hogares mientras que la variable emisiones de CO<sub>2</sub> no fue necesario aplicar logaritmo dado que su media es per cápita. Consideramos un modelo de datos de panel dinámico para 101 países en el periodo 1985-2016.

Como resultado se encontró que el consumo de los hogares es un factor muy ligado al aumento progresivo de las emisiones de CO<sub>2</sub>, dado que los hogares son los que más bienes y servicios demandan diariamente, para hacer frente a esta problemática dependiendo de la región de estudio, se debe establecer políticas y programas dirigidos hacia un consumo

sostenible y una producción sana. Por lo que se propone en las regiones la implementación de tecnología como máquinas procesadoras y métodos de producción más sofisticados que resulten amigables con el medio ambiente y de esta manera disminuir las emisiones de CO2.

Finalmente, el trabajo de investigación está compuesto por los siguientes apartados:

*d) Revisión de la literatura:* En este punto, se detallan los antecedentes, fundamentación teórica, y legal sobre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental. *e) Materiales y Métodos:* consta de los materiales utilizados, los métodos aplicados, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el tipo de investigación que se utilizó para realizar el presente estudio. *f) Resultados:* muestran los gráficos, tablas, análisis e interpretaciones, dependiendo de los objetivos establecidos en el trabajo investigativo. *g) Discusión:* Este apartado es fundamental para el conocimiento dado que a partir de los resultados arrojados se discutió con la teoría encontrada para la investigación. *h) Conclusiones:* Presenta afirmaciones dependiendo de los resultados procesados en la investigación, según el tipo de objetivo específico. Finalmente, en el apartado *i) Recomendaciones:* Aquí se propone diversas alternativas derivadas de los resultados de la investigación que conlleven a mejorar el problema estudiado.

#### **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

## **1. Evidencia Empírica**

En el siguiente apartado se encuentran las investigaciones más relevantes para la presente investigación, los cuales se encuentran divididos en dos partes, la primera muestra investigaciones en orden cronológico mientras que el segundo se presenta en varios grupos que se detallaran más adelante.

Malthus (1798) considera nuevos aspectos relacionados con la cantidad de tierra y la población; la cantidad fija de tierra disponible, a medida que la población crece, los rendimientos decrecientes del factor trabajo en la tierra reducirán la oferta per cápita de alimentos por lo que el nivel de vida se vería reflejado en bajos niveles de subsistencia y finalmente afectaría al crecimiento demográfico. Por lo tanto, para Malthus la promoción de los objetivos de crecimiento económico y las políticas de protección al medio ambiente en el largo plazo no eran compatibles.

Ricardo (1817), al igual que Malthus (1798) rechazaba la factibilidad de un crecimiento económico a largo plazo. Su teoría se centraba en la productividad misma de la tierra y la distribución de los recursos naturales, los rendimientos decrecientes surgen dado que la tierra disponible pierde su calidad y la sociedad se ve obligada a buscar nuevas tierras donde son cada vez menos productivas.

Kuznets (1955) estableció una relación empírica conocida como el impacto redistributivo: al principio las economías en desarrollo presentan una distribución del ingreso equitativa. Sin embargo, conforme el progreso se incrementa la relación de equidad-ingreso empieza a deteriorarse hasta alcanzar un nivel máximo. A partir de este punto, empieza a mejorar la equidad conforme aumenta el ingreso. Esta relación ha sido interpolada al campo ambiental mediante un informe preparado por el Banco Mundial (1992), de esta manera la Curva Ambiental de Kuznets (CKA) muestra la relación que tiene el crecimiento económico traducido

en ingresos y la degradación ambiental presente en forma de U-invertida. Por lo tanto, se considera dicha curva para realizar el presente estudio, remplazando la variable ingreso por el consumo de los hogares, de tal manera que muestre la relación existente entre el consumo de los hogares y la degradación ambiental. Esta relación intenta demostrar que en un principio el consumo de los hogares genera un mayor deterioro medio ambiental hasta llegar a un punto de inflexión, donde a medida que las economías crecen, el consumo de los hogares tiende a ser más selectivo siendo beneficioso para el medio ambiente mostrando la forma de una U-invertida.

Grossman y Krueger (1995) muestran que la relación entre el ingreso per cápita, y cuatro indicadores ambientales como la contaminación del aire urbano, el estado del oxígeno, la contaminación fecal y la contaminación por metales pesados en las cuencas hidrográficas es reducida, lo cual indica que no existe evidencia de que el crecimiento económico deteriore la calidad ambiental. Por lo tanto, el estudio demuestra que en el corto plazo el crecimiento económico produce contaminación ambiental, mientras que en el largo plazo este panorama cambia ya que representa una disminución de las emisiones, lo cual concuerda con lo expuesto por Kuznets (1992).

Sin embargo, otro estudio realizado por Restrepo, Correa, Vasco y Perez (2005) demuestra que esta relación no se cumple en Colombia dado que el crecimiento económico que experimenta se ve reflejado en un mayor deterioro del medio ambiente, ya que los hogares tienden a consumir mucho más de lo que les permitía su situación económica, por lo tanto, generan mayor desechos lo que provoca mayor contaminación, de esta manera la relación se cumple solo en ciertos países desarrollados mientras que en los países en desarrollo su crecimiento tiende a degradar el medio ambiente.

Stern (2004) realizó un estudio analítico sobre la curva medioambiental de Kuznets (1992) en varios países del mundo donde concluye que esta curva no es muy confiable, ya que en ciertos países de bajos niveles de crecimiento económico representan un porcentaje menor de emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que países de ingresos altos presentan un alto grado de contaminación. Esta investigación contradice totalmente y asegura que lo expuesto en la teoría es obsoleto y que por lo tanto se debe tomar nuevas teorías para el análisis del impacto y degradación del medio ambiente.

Tao, Zheng y Lianjun (2008) muestran la relación entre la contaminación ambiental y el crecimiento económico en China con datos provinciales de 1985-2005 mediante un enfoque de cointegración de panel; el gas residual, las aguas residuales y los residuos sólidos mantienen una relación de largo plazo con el PIB per cápita y en cada relación mantienen una forma de U-invertida lo cual concuerda con la hipótesis de la curva medioambiental de Kuznets (1992). Sin embargo, aseguran que esto no sucede en todas las provincias y que a medida que aumenta el crecimiento económico también se incrementa la contaminación ambiental.

He y Richard (2010) realizaron un estudio en Canadá aplicando la hipótesis de Kuznets (1992) relacionando el PIB per cápita y las emisiones contaminantes per cápita donde evidenciaron que tiene una forma invertida, lo cual significa que el crecimiento económico tendría un impacto positivo sobre las mejoras del medio ambiente, dado esto, argumentan como ejemplo el impacto del petróleo en la década de 1970, debido a que el progreso tecnológico proporcionó una producción menos contaminante.

Catalán (2014) en su estudio de datos de panel para 144 países en el periodo 1990-2010 contradice la teoría expuesta sobre la curva de Kuznets que predice que un mayor crecimiento económico se asocia a una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta estimación confirma que las emisiones per cápita de CO<sub>2</sub> y el PIB per cápita indican una curva en forma de N,

mostrando que los beneficios que se logran al reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a un crecimiento económico son transitorias, por lo tanto, contradice totalmente a la teoría y asegura que es necesario considerar otras variables como la eficiencia energética, protección de recursos naturales y política ambiental para reducir el impacto del crecimiento económico sobre el deterioro ambiental.

Zoundi (2017) indica que el impacto de la energía renovable sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante un análisis de cointegración de panel para 25 países africanos durante el periodo 1980-2012, donde encontró que la curva ambiental de Kuznets (1992) no se aplica para la muestra de países africanos, dado que la necesidad de obtener mayores ingresos, la falta de conciencia ambiental y la distribución desigual de los ingresos en África deterioran la calidad del medio ambiente sumado a esto hace mención sobre el crecimiento poblacional desmedido y el grave impacto que tiene sobre el deterioro del ambiente. La situación de desigualdad y ausencia de concientización sobre el medio ambiente hacen que la CKA sea menos convincente, con lo que concluimos que la teoría de Kuznets (1992) no se aplica para todos los países, dado que tienen diferentes estructuras económicas.

Otro parte de la evidencia empírica se encuentra dividida por grupos. El primer grupo indica los estudios que respaldan la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets (1992) que se refiere a que la contaminación ambiental y el consumo de los hogares tiene una relación en forma de U-invertida, es decir que en principio muestra una relación positiva entre las dos variables, hasta llegar a un punto en donde la contaminación ambiental tiende a disminuir a medida que aumenta el consumo de los hogares, el segundo grupo muestra investigaciones que rechazan y contradicen dicha teoría.

Otro grupo refleja el efecto positivo y negativo del consumo de los hogares sobre la contaminación ambiental. El siguiente grupo hace referencia a estudios que aceptan y apoyan

la hipótesis planteada en el estudio donde refleja la existencia de una relación de equilibrio de corto y largo plazo entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares mediante la utilización de técnicas econométricas actuales. Otro grupo contiene estudios relacionando la contaminación ambiental con diversas variables económicas de importancia, y finalmente se presenta un grupo de investigaciones sobre la causalidad entre las variables que se están estudiando.

Existen varias investigaciones que respaldan la hipótesis planteada, Bilgili, Kocak y Bulut (2016) muestran la validez de esta hipótesis a través de un estudio con datos de panel para 17 países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), donde el consumo de la energía renovable contribuye a obtener una mejor calidad del medio ambiente. Por otro lado, el continuo crecimiento económico lo cual se traduce en un incremento del consumo en economías desarrolladas disminuye el deterioro ambiental, es decir, que las economías conforme van creciendo económicamente, tienden a aumentar su consumo y esto hace que su impacto con el medio ambiente se reduzca debido a que se vuelven más selectivos a la hora de consumir (McGee y Greiner, 2018) concordando con la teoría ambiental de Kuznets. Sarkodie y Strezov (2018) afirman que en países como Australia, China, Ghana y Estados Unidos el alto consumo de energía, por parte de las industrias, disminuye la contaminación ambiental dado que son países desarrollados y debido a cambios en su estructura industrial sus emisiones son mínimas.

Apergis y Oztuk (2015) muestran la existencia de una U-invertida entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el ingreso per cápita, las estimaciones tienen los signos esperados y son estadísticamente significativos por lo tanto queda en evidencia la existencia de la curva ambiental de Kuznets (1992) en 14 países asiáticos que abarca el periodo 1990-2011.

Por el contrario, en un estudio realizado por Yang, Zhao, Fan y Wu (2013) muestran que en China las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de servicios de energía por parte de los hogares continúan creciendo según la evolución estudiada en el periodo 2000-2010. Asimismo Zhang, Bian, Tan y Song (2015) encontraron mediante el método Input-Output que el consumo indirecto de energía aporta significativamente a las emisiones de CO<sub>2</sub>, comprobando que esta es una tendencia creciente proveniente del consumo de los hogares y la intensidad energética, en donde sus principales afluentes es primeramente su producción y distribución, segundo la fundición y prensado de metales, tercero el petróleo procesado, cuarto la fabricación de productos minerales no metálicos y quinto la fabricación de metales químicos.

Robalino, García, Golpe y Mena (2014) en su investigación realizada para Ecuador en el periodo 1980-2025, probaron mediante técnicas de cointegración que no se cumple la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental (1992), es decir, el desarrollo económico no disminuye la contaminación ambiental, sin embargo, Ecuador podría estar en camino a lograr una estabilidad ambiental si el crecimiento económico se combina con el uso de energías renovables, mejoras en la productividad, estructura sectorial y el uso eficiente de tecnologías de combustibles fósiles. De la misma manera, Nasr, Gupta y Sato (2015) indican el rechazo de la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets (1992) para Sudáfrica dado que no se cumple la relación de U-invertida entre los contaminantes ambientales y el crecimiento económico y que por lo tanto para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> sin sacrificar el crecimiento, se deben implementar políticas dirigidas a promover la eficiencia energética.

Solarin, Mulali y Ozturk (2017) presentan un estudio realizado en India y China durante el periodo 1965-2013, el cual mediante la prueba de cointegración de retardo distribuido autoregresivo (ARDL) muestran que el PIB real y la urbanización tienen un impacto positivo a largo plazo en las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que el consumo de energía hidroeléctrica genera un impacto negativo a largo plazo en las emisiones de CO<sub>2</sub> en ambos países.

Jebli, Youssef y Ozturk (2016) muestran mediante un análisis de panel de 25 países de la OCDE para el periodo 1980-2010, que en el corto plazo existe una causalidad bidireccional que va desde el consumo de energía renovable hacia las importaciones, el consumo de energía renovable hacia la no renovable y la energía no renovable hacia el comercio, mientras que en el largo plazo la causalidad unidireccional existente va desde las exportaciones a energía renovable, comercio a emisiones de CO<sub>2</sub>, además también muestran que la curva ambiental de Kuznets (1992) invertida en forma de U se cumple para estos países. Además, Dong, Sun y Hochman (2017) indican en su estudio realizado a los países de Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica en el periodo 1985-2016 una causalidad bidireccional de corto plazo y largo plazo entre el gas natural y las emisiones de CO<sub>2</sub>, también existen causales bidireccionales de corto y largo plazo entre las energías renovables y las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como también apoyan a la hipótesis.

Esso y Keho (2016) afirman que para los países africanos el crecimiento económico y el consumo de energía por parte de los hogares en el largo plazo son causantes de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Por lo tanto, la contaminación ambiental que emana el consumo de los hogares varía dependiendo del país o región de estudio dado su política ambiental, consumo, el tipo de actividad que realicen o por los procesos que lleven a cabo para la producción de bienes y servicios.

Duarte, Mainar y Sanchez (2010) afirman que existe un vínculo entre el nivel de ingresos, el consumo y las emisiones de CO<sub>2</sub> en España, dado que una economía produce en respuesta a la demanda de bienes y servicios por parte de los hogares, tomando decisiones en base a preferencias individuales, ingreso que percibe o los patrones de consumo. Por otro lado, Liu y Wu, (2013) en su investigación realizada en China muestra que los diferentes niveles de ingreso solo reflejan los niveles promedio de las emisiones per cápita de los hogares mas no las emisiones de CO<sub>2</sub> por hogar individual.

Bonnet, Mechemache y Corre (2018) afirman que en Francia la producción agrícola representa una de las industrias con mayor impacto ambiental debido principalmente a la producción de carnes de rumiantes lo que provocan emisiones de gases de efecto invernadero, esta actividad es muy tradicional puesto que es fuente de ingreso de muchas familias rurales además de ser altamente consumido por la población rural. En un estudio realizado en diferentes regiones de China por Min, Bai, Huang y Waibel (2018) mediante un modelo de corte transversal encuentran que la producción de caucho natural ha producido una de las consecuencias ambientales más negativas sumándose a esto la erosión del suelo y la pérdida de biodiversidad. En este contexto se puede evidenciar que actividades que realizan las familias rurales provocan un alto nivel de contaminación lo cual trae consigo consecuencias que reducen oportunidades de poder tener una mejor calidad de vida.

Dogan y Seker (2016) en su investigación realizada para la Unión Europea periodo 1980-2012 muestran a través del enfoque de causalidad de Granger (1988) que existe una causalidad bidireccional entre la energía renovable y las emisiones de carbono, y causalidad unidireccional que va desde el ingreso real hacia las emisiones de carbono, de las emisiones de CO<sub>2</sub> hacia las no renovables y de la apertura comercial hacia las emisiones de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, Saboori, Sulaiman y Mohd (2012) muestran mediante un análisis de cointegración que en Malasia no existe causalidad a corto plazo entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el crecimiento económico mientras que a largo plazo evidencian la existencia de una causalidad unidireccional que va desde el crecimiento económico hasta las emisiones de CO<sub>2</sub>, además de encontrar una relación de corto y largo plazo en forma de U-invertida entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el PIB, concordando con lo expuesto en la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets (1992).

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Contaminación ambiental**

### *2.1.1 Definición*

Ramos (1999) define la contaminación ambiental como un problema complejo ocasionado por actividades antropogénicas del hombre y de contextos mundiales, políticos, económicos, científicos, tecnológicos y culturales, que se relacionan de una manera estrecha y que a menudo dificulta la aplicación de acciones por parte de las autoridades para corregir y disminuir su impacto tanto a nivel de país, región y mundo dado que es un problema global y no hay lugar salvo de sus consecuencias.

Por lo tanto, se puede definir a la contaminación ambiental como una situación que surge cuando se produce un desequilibrio en el ambiente como resultado del accionar desmedido del hombre en el transcurso del tiempo y que además sus consecuencias afectan a animales, vegetales, materiales y la calidad de vida de las personas dado que estas acciones continúan creciendo de manera acelerada conjuntamente con el incremento de la población y sus urbanizaciones generando mayor impacto en la degradación del medio ambiente.

### *2.1.2 Tipos de contaminación ambiental*

#### *2.1.2.1 Contaminación del agua*

El agua es un elemento de suma importancia para la salud, cultivo, ayuda a generar energía y protege el medio ambiente. Sin embargo, dado el crecimiento de la población, la actividad del hombre y la industrialización, el agua natural se convirtió en receptor de residuos industriales y de desechos residuales del ser humano. La contaminación del agua perjudica a toda la población en general provocando enfermedades, complicando el abastecimiento de agua potable, perjudicando la agricultura y pesca de las personas más vulnerables (Falkenberg, Saxena y Kistemann, 2018).

##### *2.1.2.1.1 Fuentes puntuales*

Las fuentes de contaminación puntuales son vertidas sin previo tratamiento, donde la ubicación geográfica del desagüe de las aguas residuales es localizada por sus contaminantes, estas pueden ser mineras, refinerías, fabricas, municipios, centrales eléctricas, tratamiento de aguas residuales, entre otras, estos vertederos no tienen el tratamiento adecuado para disminuir la contaminación del agua, por lo tanto, se reducen las fuentes de abastecimiento de vital importancia para las personas, animales y naturaleza (Fabela y Gómez, 2001)

#### *2.1.2.1.2 Fuentes no puntuales*

Las fuentes no puntuales o difusas se identifican como la sumatoria de pequeños aportes individuales provenientes de diversas ubicaciones de manera repetitiva, que en el largo plazo estos aportes acumulados generan efectos negativos no solo a nivel local sino a toda una cuenca hidrográfica incluyendo la parte marina, esta fuente está vinculada directamente con la agricultura y silvicultura, ya que estas actividades no están ubicadas en un solo lugar sino esparcidas por todas partes lo cual hace difícil su cuantificación en términos de impacto medioambiental (González, 2007).

#### *2.1.2.2 Contaminación atmosférica*

Oyarzún (2010) define a la contaminación atmosférica como la presencia de elementos contaminantes que alteran la composición de la misma como resultado de la actividad del hombre o procesos de la naturaleza. Sin embargo, en los últimos años se ha visto que la atmósfera se ha deteriorado más debido la actividad del hombre y como resultado, afecta de manera directa a todos los seres vivos, tanto en el ámbito de la salud como del bienestar.

##### *2.1.2.2.1 Fuentes naturales*

Las fuentes naturales son agentes de contaminación natural, el viento lleva corrientes de polvo que se generan por acciones propias de la naturaleza como explosión de volcanes lo cual

elimina partículas de polvo, la erosión del suelo, así como también existen ciertas materias biológicas que en el largo plazo pueden aglomerar grandes cantidades para considerar un problema fuera de sus fuentes naturales (Liora et al, 2016).

#### *2.1.2.2 Fuentes agrícolas*

Las fuentes agrícolas son producidas por la actividad del hombre en las zonas rurales, al desarrollar la actividad de agricultura, las personas tienden a utilizar insecticidas y pesticidas para eliminar plagas y enfermedades de sus cultivos y finalmente para aumentar su producción lo cual genera un impacto negativo, dado que se incrementa la contaminación atmosférica (Placeres, Olite y Álvarez, 2006).

#### *2.1.2.3 Fuentes tecnológicas*

Las fuentes tecnológicas se evidencian mediante los procesos industriales de todo tipo de recurso y el consumo tanto industrial como doméstico de productos elaborados de los combustibles fósiles y finalmente un factor importante a considerar es el aumento de la adquisición de vehículos, actividades que terminan contribuyendo a la contaminación ambiental (Tolcachie, 2010).

#### *2.1.2.3 Contaminación del suelo*

Arroyave y Restrepo (2009) definen a la contaminación del suelo como alteraciones o modificaciones negativas en las características físicas, químicas o biológicas originales, debido a la presencia de componentes o sustancias peligrosas para el ecosistema, estas alteraciones son generadas principalmente por la actividad del hombre perdiendo parcial o totalmente su productividad.

##### *2.1.2.3.1 Contaminación natural*

La fuente natural es aquella excesiva liberación de sustancias tóxicas debido a las actividades que no demandan procesos largos, sino que son resultados de la acumulación de sustancias que en el largo plazo son perjudiciales para el suelo, como por ejemplo incendios, erupciones volcánicas, inundaciones, entre otros (Encinas, 2011).

#### *2.1.2.3.2 Contaminación antropológica*

Las fuentes antropológicas son resultado de la actividad del hombre en todos los sectores, urbano, industrial y agrícola, el grado de incidencia de la contaminación depende de su procedencia, pudiendo ser de fuente original o de transformación en el suelo debido a la combinación de los diferentes contaminantes como vertederos, explotaciones, industrias, entre otros (Encinas, 2011).

#### *2.1.2.4 Contaminación térmica*

La contaminación térmica se define como el deterioro de la calidad del agua y del aire caracterizado por un cambio en la tendencia del aire que afecta la capa atmosférica y como resultado aumentan las temperaturas debido a la actividad humana efectuando un cambio en cualquier parte del medio ambiente principalmente en el agua y produciendo el efecto invernadero (Guadalupe, Sánchez, Godínez, Pérez y Arias, 2012).

##### *2.1.2.4.1 Consecuencias de la contaminación térmica*

Las consecuencias de la contaminación térmica afectan principalmente a los ecosistemas tanto terrestres como acuáticos, debido al contacto directo con la eliminación de aguas con altas temperaturas en los ríos y mares perdiendo biodiversidad acuática, además, el uso de calefacción o ventiladores dentro de empresas y hogares producen un efecto que contribuyen a la contaminación del aire, lo cual conjuntamente genera el efecto invernadero y con ello la

lluvia acida que provoca la pérdida de ecosistemas terrestres debido al cambio de temperatura (Galindo, 1988).

## ***2.2 Consumo de los hogares***

### *2.2.1 Definición*

Panesso (2009) define al consumo como la satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos mediante la adquisición de bienes o servicios, representando gustos, preferencias, estatus social y cultura al momento de adquirirlos, de esta manera, se puede deducir que el consumo de los hogares es la selección de los bienes y servicios que evidencien las preferencias de todos los miembros del hogar acorde a sus restricciones presupuestarias. Sin embargo, el consumo de los hogares ha pasado a ser una amenaza para el bienestar de las personas y el medio ambiente ya que este se transformó en el objetivo de vida de una persona o medida de éxito tras aplicar políticas económicas por parte de los gobiernos, por lo tanto, en la actualidad el elevado consumo representa un reto único, el mejorar la calidad de vida de las personas y reducir al máximo los daños que ocasionan al medio ambiente (Assadourian, Garden y Sarin, 2004).

El consumo es un factor muy importante para el crecimiento económico de un país, dado que “sin producción no hay consumo” y por el contrario “sin consumo no hay producción” adicionalmente en esta relación también interviene otras aspectos sociales, culturales, éticos y el entorno en el que se desarrolla.

### *2.2.2 Tipos de consumo*

#### *2.2.2.1 Consumo privado*

El consumo privado es aquello realizado por las familias con la adquisición de bienes duraderos, perecederos y en servicios. Sin embargo, un factor muy importante que influye en el consumo de las familias son los impuestos ya sean directos o indirectos, si estos aumentan, la renta disponible disminuye y por ende disminuirá el consumo. Por lo tanto, el consumo depende principalmente de los ingresos que perciben las familias y esta relación es directa, mientras mayor ingreso percibe los hogares, mayor será el consumo.

#### *2.2.2.2 Consumo público*

El consumo público es el gasto que realizan las entidades públicas en bienes y servicios corrientes, es decir, los gastos en los que incurre por los servicios públicos como la defensa, educación, sanidad y las obras públicas de las cuales se benefician toda la población en general, dejando por fuera a las transferencias y pagos que se realicen a empresas o familias.

### **3. Fundamentación legal**

El desarrollo de la presente investigación se ayuda con los objetivos del milenio, objetivo 7 que hace mención a la sustentabilidad del medio ambiente, así como también los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como el objetivo 6 que menciona agua limpia y saneamiento, el objetivo 7 energía asequible y no contaminante, el objetivo 13 hace énfasis en la acción por el clima y principalmente el objetivo 12 que hace referencia a la producción y consumo responsable, también se apoya en el protocolo Kioto y finalmente el Acuerdo de Paris.

#### **Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.**

- Dentro del objetivo 7 se establece incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente y haber reducido y haber ralentizado considerablemente la pérdida de diversidad biológica en 2010.

### **3.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible**

#### *3.2.1. Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento*

Mejorar la calidad del agua tratando de reducir la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018).

#### *3.2.2. Objetivo 7: Agua limpia y saneamiento*

Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias (PNUD, 2018).

#### *3.2.3. Objetivo 12: Producción y consumo responsable*

Reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor así como también a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha (PNUD ,2018).

Reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, así como también, alentar a las empresas, en especial a las más grandes y las transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes (PNUD ,2018).

#### *3.3.4. Objetivo 13: Acción por el clima*

Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales, también, mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana (PNUD, 2018).

### **3.2. Protocolo de Kioto**

El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional legalmente vinculante para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo, fue adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón y entró en funcionamiento el 16 de febrero de 2005. El Protocolo comparte los objetivos, principios e instituciones de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC), y la refuerza significativamente a través del compromiso individual y legalmente vinculante de los países desarrollados para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (PNUMA, 2016).

### **3.3. Acuerdo de París**

El Acuerdo de París es un acuerdo mundial sobre el cambio climático que se alcanzó el 12 de diciembre de 2015 en París. El acuerdo presenta un plan de actuación para limitar el calentamiento del planeta «muy por debajo» de 2 °C, y cubre el periodo posterior a 2020.

**Art 2:** El presente Acuerdo, al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, su objeto es reforzar los logros mundiales en respuesta a la amenaza del cambio climático, en el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello:

- ✓ *Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que esto reduciría sustancialmente los riesgos y los efectos del cambio climático*

- ✓ *Aumentar la capacidad de adaptación a los diversos efectos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos*
- ✓ *Situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que establezca un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero*  
(Naciones Unidas, 2015).

**Art 4:** Las Partes se proponen lograr que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero:

*Alcancen su punto máximo lo antes posible, teniendo presente que las Partes que son países en desarrollo tardarán más en lograrlo, y a partir de ese momento reducir rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con la mejor información científica disponible, para alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógenas por los sumideros en la segunda mitad del siglo, sobre la base de la equidad, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza* (Naciones Unidas, 2015).

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

Para desarrollar la presente investigación se utilizó varios materiales, así como también diferentes métodos, técnicas, instrumentos de investigación, análisis de datos y la metodología para la obtención de resultados para el alcance de cada objetivo específico. A continuación, se plantean los materiales y métodos que se utilizaron.

### **1. Materiales**

- ✚ Esferográfico
- ✚ Hojas de papel bond
- ✚ Cartuchos de tinta
- ✚ Anillados y empastados
- ✚ Flash Memory
- ✚ Calculadora
- ✚ Internet
- ✚ Capetas
- ✚ Computadora
- ✚ Impresora
- ✚ Transporte

## **2. Tipos de investigación**

### *2.1 Explorativa*

La investigación fue de tipo explorativa, dado que se utilizó la búsqueda de información, prosiguiendo con la recolección de datos y criterios que permitió interpretar y evaluar la relación existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global y regional, mediante una metodología econométrica de cointegración y causalidad con datos de panel en el periodo 1985-2016.

### *2.2 Descriptivo*

La presente investigación fue de tipo descriptiva, ya que se describió y analizó mediante gráficos, la relación existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental de manera global y regional en el periodo 1985-2016, lo cual permitió el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación.

### *2.3 Correlacional*

Esta investigación fue de tipo correlacional, porque se determinó el grado de correlación que existe entre las dos variables estudiadas que son el consumo de los hogares y la contaminación ambiental de manera global y regional para el periodo 1985-2016.

### *2.4 Explicativa*

La investigación fue de tipo explicativa, ya que, al obtener y procesar la información, permitió conocer el comportamiento de las variables del modelo econométrico, con la finalidad de que al obtener los resultados puedan ser comprendidos e interpretados para formular soluciones a la problemática existente en la investigación.

## **3. Métodos de investigación**

La presente investigación se llevó a cabo siguiendo los lineamientos del método científico. Considerando sus expresiones o modalidades se utilizaron las siguientes:

### ***3.1. Método científico***

#### *3.1.1. Inductivo*

Mediante la recolección de datos se procedió a realizar el análisis correspondiente para formular los enunciados basados en la teoría económica en que se basa el tema de estudio. Siendo así se determinó la relación entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental para 101 países del mundo en el periodo 1985-2016.

#### *3.1.2. Deductivo*

Este método se utilizó para el desarrollo del esquema de contenidos y de los capítulos del presente trabajo investigativo. Partiendo de premisas y conceptos generales hasta llegar a casos particulares que delimiten la problemática planteada.

### *3.1.3 Analítico*

Se utilizó para el análisis de la información estadística con el objetivo de descomponer el todo en sus partes para de esta manera poder determinar las causas-efectos de las variables que se consideraron en el modelo que se generó.

### *3.1.4 Sintético*

Se utilizó para unir todas las partes que comprendió el presente tema, para llegar a una sola comprensión, es decir, llegar a la interpretación pertinente de lo que se llevó a cabo, tanto en sus partes como en sus características.

### *3.1.5 Estadístico*

Este modelo se utilizó para procesar la información, para ello se manejó herramientas como los programas, que luego de un minucioso proceso se pudo extraer resultados para ser representados mediante gráficos o tablas que sirvieron para realizar análisis, conclusiones y recomendaciones.

## **4. Población**

Al ser una investigación de carácter global no se llevó a cabo el proceso de cálculo de una muestra. La población de la investigación se basó en la obtención de datos para 101 países del mundo de fuentes oficiales como es el Banco Mundial (2017) para su precedente análisis e interpretación de las variables relacionadas al tema de estudio, en el periodo de estudio 1985-2016. Considerando las siete regiones del mundo, de acuerdo con lo establecido por el Banco

Mundial, estas son: África Subsahariana; Asia Oriental y el Pacífico; Europa y Asia Central; América Latina y el Caribe; Oriente Medio y Norte de África; Asia Meridional y finalmente América del Norte.

## **5. Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos**

### **5.1 Técnicas**

#### **5.1.1 Bibliográfica**

La investigación fue bibliográfica, dado que se utilizó información de fuentes secundarias como publicaciones, artículos científicos, libros, revistas procedentes de internet y bibliotecas virtuales, esto permitió recolectar información necesaria y puntual para desarrollar el trabajo investigativo.

#### **5.1.2 Estadística**

En la investigación se utilizó esta técnica para analizar los datos obtenidos de la presente investigación, para transformarlos en información y de esta manera generar conclusiones y recomendaciones.

#### **5.1.3 Correlación**

La correlación y sus pruebas de evaluación se utilizaron para establecer el grado de asociación entre la variable dependiente y la variable independiente.

### **5.2 Instrumentos de recolección de datos**

#### **5.2.1 Ficha bibliográfica**

Se utilizó este instrumento con el fin de ubicar, registrar y localizar fuentes de información que contribuyeron a la investigación.

### 5.2.2 *Instrumentos para el análisis de datos*

Se utilizó los paquetes estadísticos para procesar los datos e informar los resultados de la investigación.

## **6. Tratamiento de datos**

### *6.1. Análisis de datos*

Con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en esta investigación, los datos se tomaron de la base del Banco Mundial (2017). Para ello se ha utilizado como variables las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita y el consumo final de los hogares medida en dólares estadounidenses a precios constantes de 2010. Se aplicó logaritmo al consumo de los hogares mientras que la variable emisiones de CO<sub>2</sub> no fue necesario aplicar logaritmo dado que ya tiene medida. También, se consideró un modelo de datos de panel aplicando un estudio de cointegración y causalidad.

Al desarrollar la presente investigación, se procedió a clasificar los 101 países en siete regiones, basadas en las regiones establecidas por el Banco Mundial de la siguiente manera: África Subsahariana; Asia Oriental y el Pacífico; Europa y Asia Central; América Latina y el Caribe; Oriente Medio y Norte de África; Asia Meridional y finalmente América del Norte. Se planteó el modelo econométrico utilizando datos de panel y se determinó el comportamiento de las variables durante el periodo de análisis.

La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos de las emisiones y el consumo de los hogares con 3232 observaciones, presentando los valores de: media, desviación estándar, valores mínimos y máximos, y el respectivo número de observaciones en el tiempo y entre países de las variables del modelo. De acuerdo a la desviación estándar, los resultados muestran

que hay menos variabilidad dentro de los países. El panel de datos está estrictamente equilibrado en tiempo  $T = 1, \dots, 32$  y en la sección transversal  $i = 1, \dots, 101$ .

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos**

Variable		Media	Des. Estándar	Mín.	Máx.	Observaciones
Emisiones CO2	Global	4,78	5,27	-1,69	36,09	N=3232
	Entre países		5,08	0,06	23,21	i=101
	Dentro del país		1,49	-5,26	17,66	T =32
Log (Con. Hog.)	Global	24,37	1,98	19,29	30,10	N=3232
	Entre países		1,95	20,29	29,69	i=101
	Dentro del país		0,36	23,17	25,48	T =32

### **Estrategia econométrica**

Con el propósito de cumplir con los objetivos específicos 2 y 3 planteados en esta investigación y poder verificar cada una de sus hipótesis propuestas, se procedió a utilizar una metodología econométrica que se detalla a continuación:

Kuznets (1955) formuló una hipótesis en la que se relaciona la distribución de los ingresos a través del crecimiento económico. Sin embargo, el Banco Mundial (1992) interpoló esta curva para acoplarla al tema ambiental. Por lo tanto, se ha procedido a ser uso de la misma utilizando variables como el consumo de los hogares y la calidad del medio ambiente, demostrándose en una relación en forma de U-invertida. Esta hipótesis plantea que el deterioro ambiental es una función creciente del consumo de los hogares, a partir del cual, los mayores niveles de consumo de bienes y servicios por parte de los hogares lleva a niveles menores de degradación del medio ambiente. Esta relación se presenta en la siguiente ecuación:

$$CO2 = \beta_0 + \beta_1 C + \varepsilon \quad (1)$$

Donde CO2 son las emisiones per cápita que representa la contaminación ambiental, C representa el consumo de los hogares y  $\varepsilon$  representa el término de error. La variable dependiente son las emisiones de CO2 per cápita, mientras que la variable independiente es el logaritmo del consumo de los hogares. Por lo tanto, la estrategia econométrica diseñada a

evaluar la cointegración entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares se divide en etapas. En la primera etapa, para verificar la primera hipótesis estimamos un modelo de regresión básico de datos de panel. La variable dependiente es las emisiones de CO2 per cápita ( $CO2_{i,t}$ ) y la variable independiente es el logaritmo del consumo de los hogares  $\log(c_{i,t})$  del país  $i = 1, \dots, 101$  del período  $t = 1985, \dots, 2016$ . Este modelo permite comprobar el grado de asociación y la dirección de la relación entre las dos variables a nivel mundial y por regiones del mundo. La ecuación (1) formaliza la relación entre las dos variables:

$$\log(CO2_{i,t}) = (\gamma_0 + \delta_0) + \gamma_1 \log(c_{i,t}) + \theta_{i,t} \quad (2)$$

La prueba de Hausman (1978) es utilizada para elegir entre un modelo de efectos fijos o aleatorios. El modelo propuesto en la Ecuación (2) presenta autocorrelación la cual se puede verificar con la prueba Wooldridge (2002) y la prueba del multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan que verifica la presencia de heterocedasticidad. Para corregir el sesgo en los estimadores causados por estos problemas estructurales, se utiliza un modelo de mínimos cuadrados ordinarios generalizados (GLS). Los parámetros  $(\gamma_0 + \delta_0)$  muestra la variabilidad en el tiempo y sección transversal y el parámetro  $(\theta_{i,t})$  es el término de error estocástico. En la teoría econométrica, las series temporales tienen un componente de tendencia que hace que sea imposible medir eficientemente la relación entre ellas.

Para verificar la segunda hipótesis y alcanzar lo propuesto en el segundo objetivo específico aplicamos las siguientes pruebas, primeramente, para garantizar que la serie no tenga el problema de la raíz unitaria, se realizaron pruebas, que coinciden en que la primera diferencia elimina el efecto de tendencia de las dos variables. Las pruebas utilizadas fueron: Dickey y Fuller Aumentada (1981), Phillips y Perron (1988), Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003), y Breitung (2002), que se pueden estimar a partir de la siguiente ecuación:

$$y_t = \alpha_0 + \lambda y_{t=1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_j y_{t=i=1} + \varepsilon_t \quad (3).$$

Donde  $y_t$  es la serie que se supone que contiene al menos una raíz unitaria,  $\alpha_0$  es la intersección y  $\alpha_1$  captura el efecto de tendencia en el tiempo  $t$ .  $\varepsilon_t$  Es el error gaussiano, y  $p$  la longitud del desfase. En la Ecuación (3), cuando el parámetro  $\lambda$  es significativo, se concluye que al menos uno de los paneles tiene raíz unitaria. Al utilizar las cinco pruebas asegura que las series usadas en la estimación siguiente no presente problemas de raíz unitaria como lo muestran en sus investigaciones (Xu, 2018; Zoundi, 2017, Apergis y Ozturk, 2015).

Siguiendo con la segunda etapa que determina el equilibrio a corto y largo plazo entre las dos variables utilizando la prueba de cointegración desarrollado por Pedroni (1999) y aplicada por Neal (2014), dado su eficacia es utilizado en múltiples investigaciones (Ozturk, 2017; Zoundi, 2017; Lin et al. 2016; Ozcan, 2013; entre otras), para determinar el equilibrio a largo plazo está dado base a la siguiente ecuación:

$$CO2_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} \log C_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{ij} CO2_{i,t-j} + \pi_i ECT_{t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (4).$$

Donde  $CO2_{i,t}$  representa la contaminación ambiental del país  $i$  en el período  $t$ .  $\beta$ ,  $\omega$  y  $\pi$  son los parámetros para estimar y el término  $ECT_{t=1}$  es el vector de cointegración a largo plazo. Finalmente,  $\varepsilon_{i,t}$  es el término de error aleatorio estacionario con media cero y es la longitud del desfase determinado con el criterio de información de Akaike (1974). Además, el equilibrio a corto plazo se determina a través de la prueba de Westerlund (2007) y aplicada por Persyn y Westerlund (2008) utilizada en investigaciones (Apergis & Ozturk, 2015; Farhani et al. 2014; Kasman y Duman, 2015; Lin et al. 2016; Zoundi, 2017) a partir de la siguiente ecuación:

$$CO2_{i,t} = \delta'_i d_t + \alpha_i (CO2_{i,t-1} - \beta'_i \log C_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{pi} \alpha_{ij} CO2_{i,t-1} + \sum_{j=-qi}^{pi} \gamma_{ij} \log C_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (5).$$

Donde  $t = 1, \dots, T$  son los períodos de tiempo estimados y  $i = 1, \dots, N$  son los países que se consideran para la estimación. El término  $d_t$  es el componente determinístico. Entendemos que el vector  $K$ -dimensional de  $X_{i,t}$  es aleatorio e independiente de  $\varepsilon_{i,t}$  por lo que se supone que estos errores son independientes de  $i$  y  $t$ . Por otro lado, en la siguiente ecuación se estima la fuerza del vector de cointegración a corto y largo plazo utilizando la prueba de Pedroni (2001), permitiendo analizar la fuerza de equilibrio entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares. Para lo cual en cada país se estimó utilizando un modelo dinámico de mínimos cuadrados ordinarios (DOLS) y para la clasificación de regiones se aplica una dinámica ordinaria del modelo de panel de mínimos cuadrados (PDOLS). En un estudio realizado por Ortiz, Alvarado y Salinas (2018) utilizan el DOLS y el PDOLS. La siguiente ecuación plantea la relación de estas dos variables:

$$CO2_{i,t} = \alpha_i + \delta_i \log C_{i,t} + \sum_{j=-P}^P \gamma_{ij} \Delta \log C_{i,t-j} + \mu_{i,t} \quad (6).$$

Donde  $CO2_{i,t}$  representa la contaminación ambiental,  $i = 1, \dots, 101$  países,  $t = 1985, \dots, 2016$  es el tiempo,  $p = 1, \dots, P$  es el número de retardos y avances en la regresión DOLS, mientras  $\delta CO2_{i,t} / \delta_i \log C_{i,t} = \partial_i$  mide el cambio en las emisiones de CO2 cuando el consumo de los hogares cambia. Los coeficientes  $\delta$  y los valores  $t$  se obtienen los valores promedio en todo el panel utilizando el método de los promedios grupales. El estimador PDOLS se promedia a lo largo de la dimensión entre los grupos (Neal, 2014), y la hipótesis nula establece que  $\beta_1 = \beta_0$ . Finalmente, para verificar la tercera hipótesis y alcanzar el cumplimiento del tercer objetivo específico utilizamos la prueba formalizada por Dumitrescu y Hurlin (2012) y aplicada por López y Weber (2018) para determinar la existencia y la dirección de causalidad entre las dos variables mediante la siguiente expresión:

$$CO2_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k CO2_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^k \Delta \log C_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (7).$$

En esta Ecuación se asume que  $\beta_i = \beta_i^{(1)}, \dots, \beta_i^{(k)}$ , y que el término  $\alpha_i$  es fijo en la dimensión del tiempo. El parámetro autorregresivo  $\gamma_j^k$  y el coeficiente de regresión  $\beta_i^k$  varían entre las secciones transversales. La hipótesis nula plantea que no hay relación causal para ninguna de las secciones transversales del panel  $H_0: \beta_i = 0$ .

## **f. RESULTADOS**

En el presente apartado se presenta los resultados para cada uno de los objetivos específicos planteado con el fin de dar cumplimiento al objetivo general de la presente investigación.

### **1. Resultados del objetivo 1**

*Analizar la correlación y evolución entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global y regional en el periodo 1985-2016.*

La Figura 2 muestra la evolución de la contaminación ambiental y el consumo de los hogares a nivel global y sus regiones durante el periodo 1985-2016. El consumo de los hogares tanto a nivel mundial como en sus regiones tiene una tendencia creciente mientras que la contaminación ambiental muestra diversas fluctuaciones en todas las regiones y a nivel mundial. En las Figuras A y D que representan a nivel global y la región de Europa y Asia

Central muestran que a medida que el consumo va aumentando la contaminación ambiental tiende a disminuir, sin embargo, en la Figura D, Europa y Asia Central, muestra un equilibrio en el año 1997 entre las dos variables y a partir de ahí el consumo sigue creciendo mientras que la contaminación tiende a disminuir drásticamente, por el contrario en las Figuras B, C, E, F y G que corresponden a las regiones de África Subsahariana, Europa y Asia Central; América Latina y el Caribe; Oriente Medio y Norte de África; y Asia Meridional en relación al año 1985-2016 muestran una tendencia creciente a lo largo del periodo de estudio en el consumo de los hogares. Finalmente, en la Figura H que representa a la región de América del Norte se observa que la contaminación ambiental presenta diversas fluctuaciones mientras que el consumo de los hogares se ha mantenido con una tendencia creciente conforme pasa el tiempo.

La región de Asia Oriental y el Pacífico indica en la Figura C que la contaminación ambiental y el consumo de los hogares tienen una tendencia creciente sin embargo solamente la contaminación ambiental muestra fluctuaciones. En el año 2016 se observa un incremento del consumo de hogares, lo cual coincide con lo expuesto por Kaza et al (2018) donde los desechos que se generan a nivel mundial llegan a 468 millones de toneladas, demostrando que es la región con mayor cantidad de residuos, a esto se suma la actividad del hombre como la demanda de madera y animales de procedencia ilegal que ha provocado su disminución de manera evidente entre 1990 y 2015, debido a vertederos de residuos plásticos, desechos y térmicos peligrosos están perdiéndose el 25% de los corales duros de aguas cálidas. Por lo tanto, el consumo de los hogares siempre aumentara progresivamente sin detenerse dado las necesidades de las personas, sin embargo, es un factor negativo para el medio ambiente dado que estas necesidades hacen incrementar la contaminación ambiental a niveles cada vez más alarmantes como se puede demostrar en la Figura C.

La región de Europa y Asia Central muestra una disminución de la contaminación ambiental debido a los grandes esfuerzos que se realizan dentro de la región ya que para lograrlo

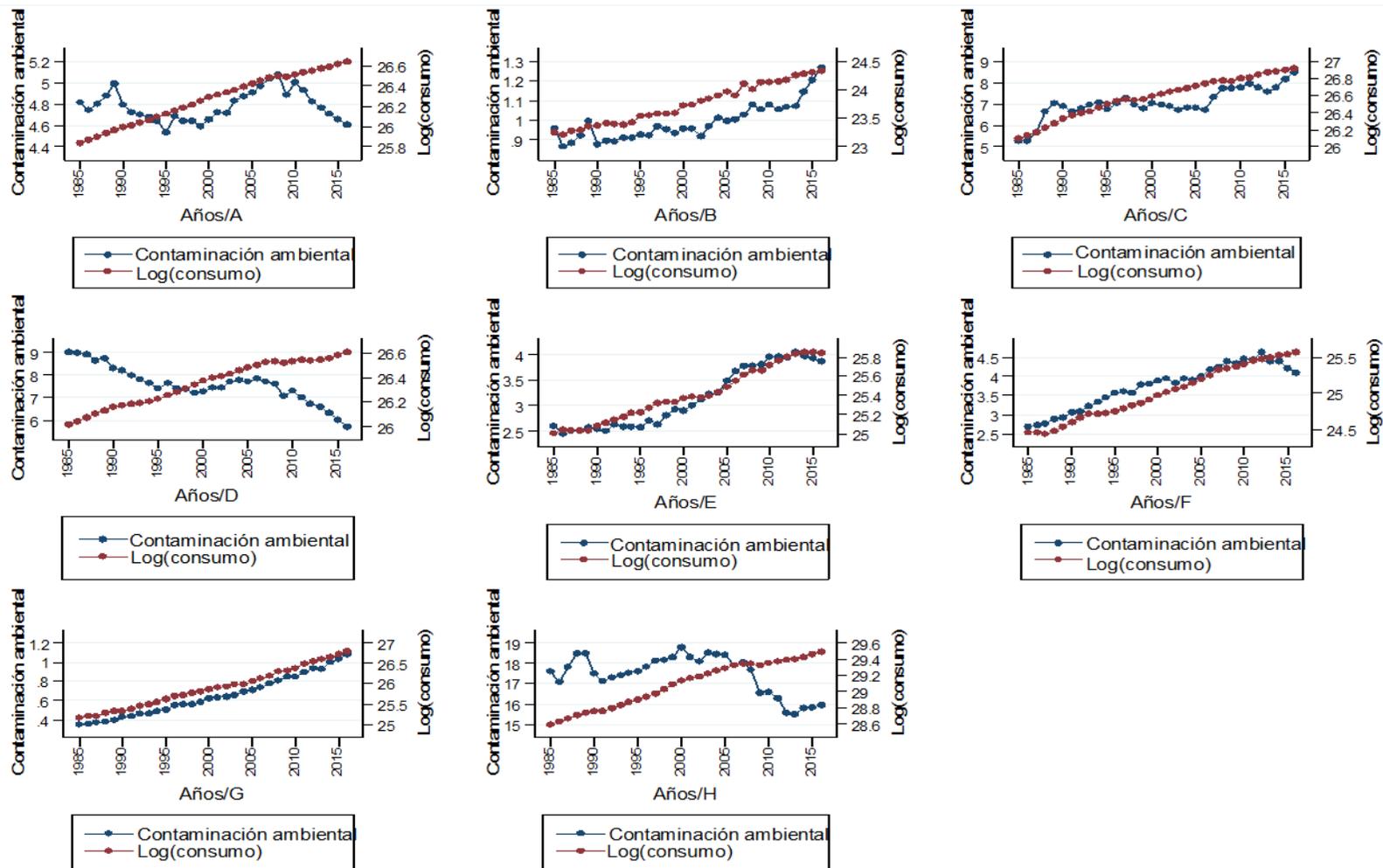
implantaron mejoras en la eficiencia, transporte y adoptando medidas en todos los sectores, transporte, agricultura, energía y materia primas (PNUMA, 2015). Sin embargo, para la región es altamente preocupante el desperdicio de comida, residuos verdes y desechos plásticos, porque, aunque se establezcan mejoras en algunos sectores, las crecientes necesidades de la población generan un mayor consumismo (Kaza et al, 2018).

Por otro lado, La región de América del Norte, también demuestra un seria disminución de la contaminación ambiental dado que el consumo de hogares y su desperdicio son temas que son constantemente tratados y que tienen por finalidad dar un segundo uso a los residuos, sin embargo, esta región tiene otros grandes desafíos que afectan al medio ambiente debido a sus métodos de producción, extracción o tratamiento de desechos, así como también la industria química, creación de armas nucleares, o explotación a gran escala de recursos naturales (PNUMA, 2015).

La región de América Latina y el Caribe ha experimentado un incremento de la población urbana de 35 millones entre 2010 y 2015, esto se vio reflejado en la disminución de los bosques. Sin embargo, en los últimos años se ha visto el impacto negativo en los ecosistemas, por lo tanto, algunas zonas de la región están protegidas aumentando de 8.8% al 23.5% entre 1990 y 2014 (PNUMA, 2015). Por otro lado, de todos los residuos municipales que genera la población de la región un 52% son alimentos y residuos verdes (Kaza et al, 2018).

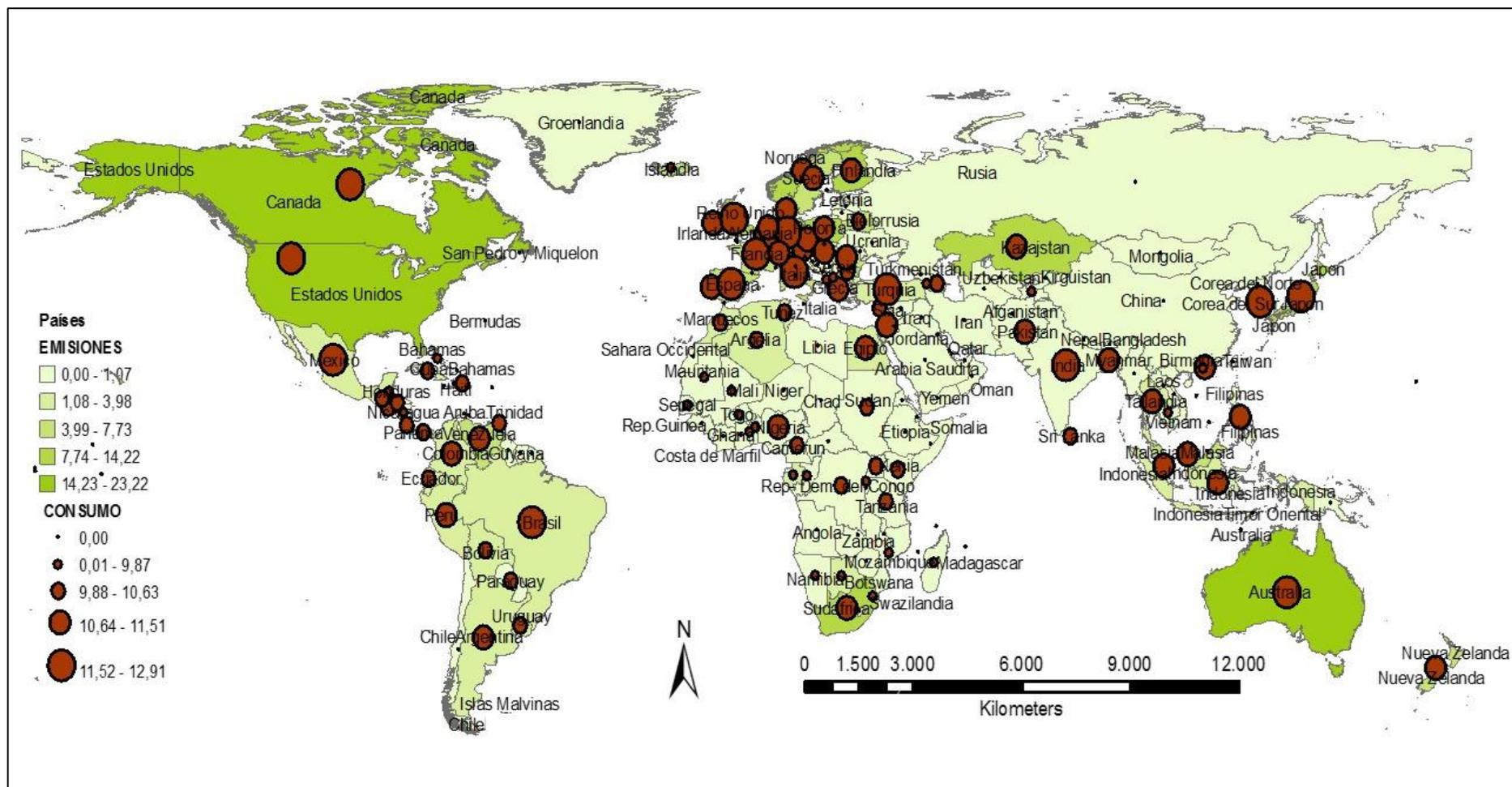
La Figura 3 muestra la relación entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares para cada país presente en la investigación, en donde, la contaminación ambiental está representada por el color verde en diferentes tonos, el color más oscuro indica los países con mayor contaminación ambiental, es decir, mayor cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> hasta el color menos intenso que indica los países con menor contaminación ambiental. Asimismo, el consumo de los hogares está representado por los círculos color café, estos círculos van del más pequeño al más grande, en donde, los círculos más pequeños indican los países con menor

consumo por parte de los hogares y los círculos más grandes muestran a los países con mayor consumo. Como se observa en el mapa los países situados en América del Norte tienen un alto nivel de consumo frente a un alto grado de emisiones de CO<sub>2</sub>. Mientras que los países de América del Sur tienen un bajo y mediano consumo frente a un nivel de contaminación bajo a excepción de Brasil y en México que representa a Centroamérica los cuales muestran un alto grado de consumo por parte de las familias y que sus emisiones de CO<sub>2</sub> no son representativas frente a los países de América del Norte..



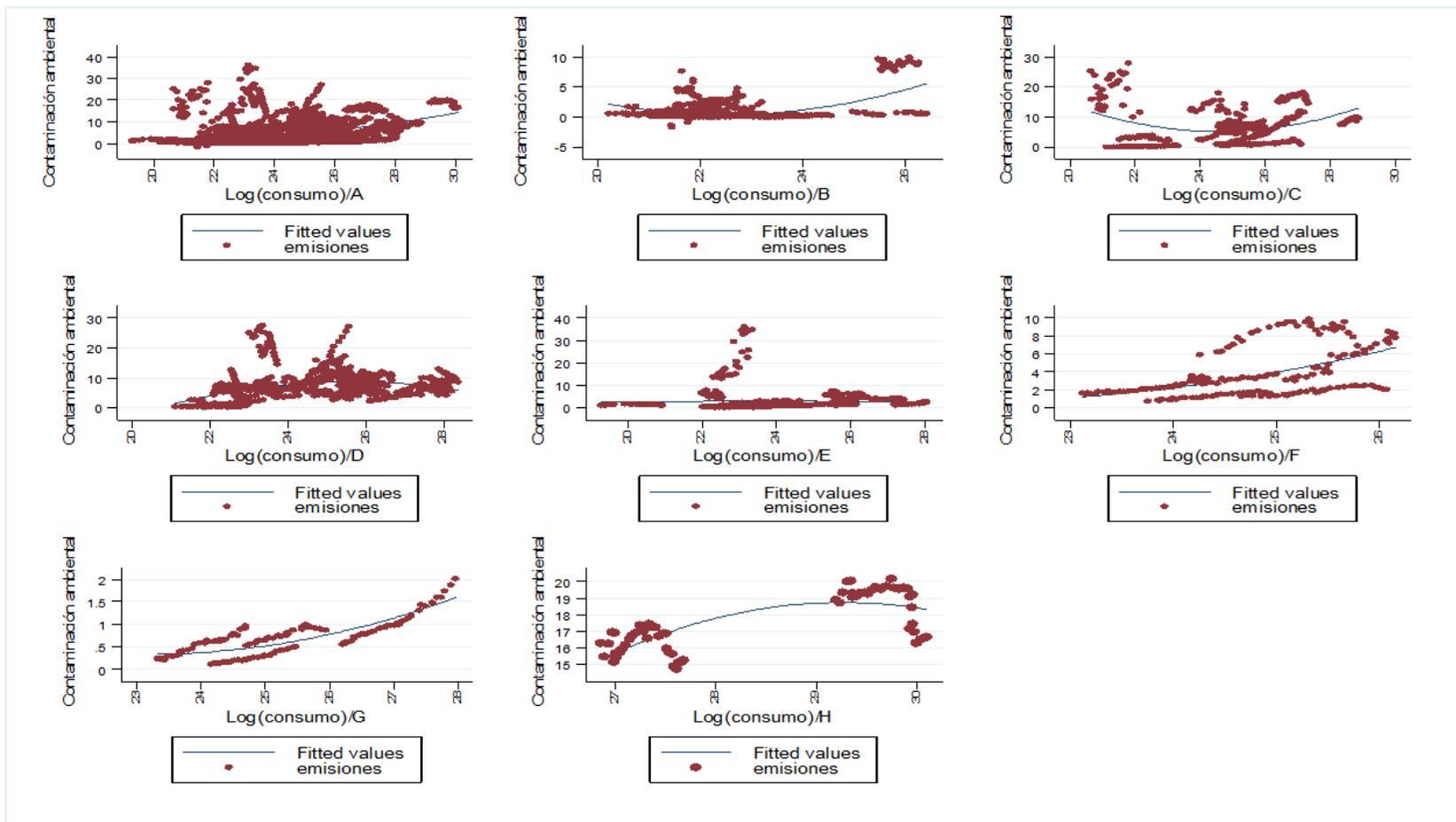
**Figura 2.** Evolución de la contaminación ambiental y el consumo de los hogares

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial (1985-2016).



**Figura 3. Relación entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares**  
**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial (1985-2016).

La Figura 4 muestra la correlación entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares a nivel global y por regiones del mundo de acuerdo con lo establecido por el Banco Mundial durante el periodo 1985-2016. Las Figuras A y B presentan que a nivel global y la región de África Subsahariana no se cumple la hipótesis de la curva de Kuznets (1992), pues existe una tendencia creciente, se estabiliza y luego tiende a crecer entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares. En las Figuras C, E y D representan a las regiones de Asia Oriental y el Pacífico, América Latina y el Caribe; y Europa y Asia Central siguen una tendencia lineal entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de los hogares. Mientras que, en las Figuras F y G, las cuales representan a la región de Oriente Medio y Norte de África; y Asia Meridional, siguen una tendencia lineal creciente entre las variables estudiadas. Finalmente, en la Figura H que representa a la región de América del Norte, la correlación entre emisiones de CO<sub>2</sub> y consumo de hogares muestra una forma de U-invertida, en donde se cumple con la teoría de Kuznets (1992) gráficamente, sin embargo, esta relación no muestra un buen ajuste.



**Figura 4.** Correlación entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares  
**Fuente:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial (1985-2016).

Por lo tanto, en la región de América del Norte se puede evidenciar el cumplimiento de la hipótesis que afirma la existencia de la CKA en forma de U-invertida, sin embargo, esta no es significativa, por otro lado, los resultados muestran que existe una relación positiva y estadísticamente significativa en cinco regiones y finalmente en la región de África Subsahariana muestra una relación positiva pero no significativa. Cumpliendo así con el objetivo 1.

## **2. Resultados del objetivo 2**

*Estimar la relación de corto y largo plazo y la fuerza del vector de cointegración entre las variables propuestas en el estudio para los 101 países del mundo en el periodo 1985-2016.*

La Tabla 2 muestra los resultados de la estimación de la contaminación ambiental y el consumo de los hogares a nivel mundial y para las siete regiones. Al aplicar la prueba de Hausman (1978), a nivel global y en las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y el Pacífico, Europa y Asia Central, América Latina y el Caribe, y Asia Meridional se estimaron con RE y los paneles de Oriente Medio y Norte de África, y América del Norte se estimaron con FE. Los resultados obtenidos muestran una relación positiva y estadísticamente significativa entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares a nivel global y para todas las regiones a excepción de África Subsahariana que muestra una relación no significativa, esto es debido a la presencia de otros factores que inciden con mayor peso en la contaminación ambiental como es el caso de las industrias presentes en la región. Por lo que al aplicar la teoría ambiental de Kuznets (1992) sus resultados no son significativos. Estos resultados son importantes ya que reflejan el impacto y la relación estrecha que tienen las variables en cada región. Además, se corrigió la existencia de autocorrelación y heterocedasticidad a nivel global y en las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y el

Pacífico, Europa y Asia Central y América Latina y el Caribe, mientras que en la región de Oriente Medio y Norte de África solo se corrige la existencia de heterocedasticidad y finalmente en la región de Asia Meridional y América del Norte no se presentó problemas de autocorrelación y heterocedasticidad. En la región de America del Norte se puede observar la presencia de la curva de Kuznets (1992), sin embargo, estos resultados no son significativos dado a que mayor contaminación genera el sector de la industria y la construcción.

**Tabla 2. Regresión básica**

	GLOBAL	ASS	AOP	EAC	ALC	OMNA	AM	AN
Log consume	0.575*** (15.77)	0.0295 (1.19)	1.181*** (6.35)	0.681*** (7.18)	0.336*** (5.28)	0.642*** (3.87)	0.262*** (14.97)	17.53 (0.54)
Log(consumo) <sup>2</sup>								-2.293 (-0.51)
Constante	-11.73*** (-13.46)	-0.421 (-0.75)	-25.66*** (-5.43)	-11.10*** (-4.61)	-6.644*** (-4.32)	-13.35*** (-3.32)	-5.912*** (-13.37)	-9.277** (-2.71)
Prueba Hausman (Valor-p)	0.0730	0.2423	0.1850	0.1136	0.0112	0.8436	0.06	0.0000
Prueba correlación serial (Valor-v)	0.9765	0.9632	0.9763	0.9663	0.9808	0.9668	0.104	0.066
Efecto fijo (tiempo)	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI
Efecto fijo (país)	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI
Observaciones	3232	736	416	1024	672	192	128	64

Nota: \* significancia al 5%, \*\* significancia al 1%, significancia al 0.1%.

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de raíz unitaria donde se realizaron cinco pruebas independientes, las dos primeras no son paramétricas y fueron propuestas por Maddala y Wu (1999), las pruebas de Fisher de Dickey-Fuller Aumentada (1981) y Phillips y Perron (1988) y finalmente las pruebas de Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2002) que se basan en pruebas paramétricas. Estos resultados se muestran en la Tabla 3 obtenidos con efectos del tiempo y sin efectos del tiempo, cuyos resultados confirman una alta consistencia y que las primeras diferencias de ambas series no tienen el problema de la raíz de la unidad. En general, la evidencia encontrada sugiere que las dos series tienen un orden de integración I (1).

**Tabla 3. Pruebas de raíz unitaria en primeras diferencias**

Grupos	PP	ADF	LLC	UB	IPS	PP	ADF	LLC	UB	IPS
--------	----	-----	-----	----	-----	----	-----	-----	----	-----

	Va	Sin efectos del tiempo					Con efectos del tiempo				
	r										
GLOBAL	E	-46,95*	-14,25*	-37,69*	-10,59*	-39,98*	-46,34*	-12,56*	-40,35*	-9,82*	-41,55*
	C	-35,43*	-12,21*	-29,96*	-8,35*	-33,58*	-35,92*	-12,07*	-27,30*	-8,31*	-31,57*
ASS	E	-20,61*	-9,25*	-17,68*	-5,84*	-20,04*	-25,13*	-12,51*	-18,39*	-7,83*	-24,22*
	C	-24,04*	-8,35*	-22,52*	-5,61*	-23,73*	-25,23*	-9,82*	-21,35*	-5,83*	-22,82*
AOP	E	-15,33*	-5,53*	-15,28*	-3,59*	-14,35*	-11,62*	-5,89*	-13,17*	-2,07*	-11,53*
	C	-10,28*	-5,34*	-14,73*	-1,77*	-10,49*	-10,55*	-6,24*	-10,31*	-1,58*	-10,77*
EAC	E	-27,25*	-6,19*	-17,91*	-5,43*	-19,59*	-26,82*	-6,27*	-15,99*	-5,62*	-17,66*
	C	-13,33*	-3,69*	-9,40*	-4,75*	-10,79*	-14,93*	-2,67*	-7,18*	-4,34*	-8,99*
ALC	E	-22,82*	-7,42*	-20,16*	-6,19*	-21,06*	-21,54*	-3,93*	-14,50*	-5,82*	-17,03*
	C	-16,46*	-6,01*	-17,04*	-4,34*	-18,48*	-17,44*	-5,71*	-17,49*	-4,41*	-18,26*
OMNA	E	-13,84*	-2,54*	-12,97*	-3,43*	-12,62*	-14,88*	-3,34*	-11,89*	-2,14*	-12,66*
	C	-11,48*	-2,37*	-4,47*	-0,89*	-6,02*	-12,76*	-2,71*	-7,11*	-1,11*	-8,55*
AM	E	-8,98*	-1,15*	-4,51*	-0,79*	-4,15*	-8,19*	0,60*	-4,15*	-0,18*	-4,55*
	C	-10,98*	-3,68**	-11,52*	-2,21*	-10,91*	-11,97*	-3,45*	-9,14*	-1,81*	-10,81*
AN	E	-5,03*	-1,15*	-5,54*	-0,94*	-5,28*	-8,62*	-1,61*	-4,91*	-3,79*	-9,41*
	C	-1,99*	-1,23*	-3,29*	-1,99*	-2,59*	-1,78*	-1,24*	-3,32*	-2,73*	-2,11*

Mediante la utilización de técnicas de cointegración para datos de panel los resultados de la Tabla 4 muestran la relación de equilibrio a corto y largo plazo entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares a nivel global para 101 países y para las siete regiones del mundo. Primeramente, se utilizó la prueba de Pedroni (1999) para determinar la relación de equilibrio a largo plazo. La Tabla 4 informa los resultados con las siguientes estadísticas: una estadística de panel-v, panel-rho, panel-PP y panel-ADF. El primero no es paramétrico y se basa en la relación de varianzas. Las estadísticas v, p, PP y ADF, dentro de las dimensiones de los paneles a nivel global muestran un resultado significativo entre ellos, mientras que en los grupos de regiones no hay significancia en el estadístico-v, y entre las dimensiones de los paneles todos los estadísticos son significativos, por lo que, se puede decir que las dos series se mueven juntas y simultáneamente en el tiempo y en la sección transversal, existiendo un equilibrio a largo plazo entre las variables, teniendo al menos un vector de cointegración.

La existencia de un equilibrio de largo plazo tanto a nivel mundial como regional demuestra que el consumo de los hogares contribuye a la contaminación ambiental, de esta manera se puede explicar que a medida que pasa el tiempo el consumo de las familias va aumentando debido a la existencia de una economía globalizada, al incremento de la población y por ende la creciente necesidad de las mismas, generando una mayor contaminación.

**Tabla 4. Resultados del test de cointegración de Pedroni**

	GLOBAL	AS	AOP	EAC	ALC	OMNA	AM	AN
<i>Dentro de las estadísticas de prueba de dimensión</i>								
Panel estadístico-v	3,12*	3,94*	0,44*	3,27*	0,32*	2,07*	2,68*	0,21*
Panel estadístico-p	-3,77*	-5,13*	-0,14*	-2,28*	-2,19*	-2,32*	-0,90*	-1,72*
Panel estadístico-PP	-5,65*	-6,54**	-0,42*	-3,25*	-4,17*	-2,23*	-0,79*	-2,79*
Panel estadístico-ADF	-7,04**	-4,55*	-2,76*	-4,04*	-2,21*	-0,77*	-0,63*	-2,61*
<i>Entre las estadísticas de prueba de dimensión</i>								
Grupo estadístico-p	-0,72*	-3,16*	1,11*	-0,54*	-0,74*	-1,01*	-0,76*	-0,89*
Grupo estadístico-PP	-4,25*	-6,84**	0,39*	-2,66*	-3,58*	-1,45*	-1,15*	-2,58*
Grupo estadístico-ADF	-7,89**	-3,96*	-2,27*	-3,47*	-1,11*	-0,199*	0,24*	-2,38*

Nota: \* significancia al 5%, \*\*significancia al 1%, \*\*\*significancia al 0,1%.

Se determina la existencia de una relación a largo plazo donde las variables de estudio se mueven conjunta y simultáneamente debido a que existe un vector de cointegración que las equilibra a lo largo del tiempo. Sin embargo, es muy probable que existan cambios en la contaminación ambiental que se reflejan inmediatamente como resultado de los cambios en consumo de los hogares. Para evaluar esta relación, se utiliza el modelo de error vectorial de los datos del panel VECM desarrollado por Westerlund (2007), este modelo verifica la presencia o ausencia de cointegración que determina la existencia de equilibrio a corto plazo. Por otro lado, esta prueba se basa en el hecho de que las series no son estacionarias, como se indicó anteriormente las series no tienen el problema de la raíz de la unidad. En la Tabla 5 se muestran estos resultados que nos permiten determinar la existencia o no de una relación de corto plazo entre las dos series analizadas, a nivel global y para las siete regiones. Además, esto significa que una variación en el consumo de los hogares genera cambios inmediatos en la contaminación ambiental a corto plazo. La presencia de un equilibrio a corto plazo en las variables se presenta a nivel global y en las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y el Pacífico, América Latina y el Caribe y, finalmente, América del Norte.

**Tabla 5. Prueba de cointegración de corto plazo de Westerlund**

Grupo	Estadístico	Valor	Valor Z	Valor P
	Gt	-2,46	-1,35	0,09
GLOBAL	Ga	-12,25	-0,54	0,29
	Pt	-25,04	-4,42	0,00
	Pa	-12,30	-5,63	0,00

AS	Gt	-2,36	-0,04	0,48
	Ga	-11,16	0,53	0,70
	Pt	-12,23	-2,44	0,01
	Pa	-14,86	-4,74	0,00
AOP	Gt	-2,66	-1,36	0,09
	Ga	-12,60	0,38	0,35
	Pt	-10,84	-3,75	0,00
	Pa	-14,96	-3,63	0,00
EAC	Gt	-2,28	0,56	0,71
	Ga	-12,78	-0,75	0,23
	Pt	-7,87	4,75	1,00
	Pa	-7,33	1,54	0,94
ALC	Gt	-2,75	-2,26	0,01
	Ga	-12,87	-0,67	0,25
	Pt	-12,49	-3,28	0,00
	Pa	-12,02	-2,35	0,01
OMNA	Gt	-2,75	-1,19	0,12
	Ga	-16,10	-1,55	0,06
	Pt	-3,09	2,43	0,99
	Pa	-10,28	-0,54	0,29
AM	Gt	-1,10	3,12	0,99
	Ga	-7,55	1,31	0,90
	Pt	-1,94	2,66	0,99
	Pa	-5,90	1,02	0,85
AN	Gt	-4,23	-3,30	0,00
	Ga	-5,64	1,33	0,91
	Pt	-4,98	-2,32	0,01
	Pa	-4,09	1,15	0,87

Como resultado complementario para el objetivo dos se presenta las tablas del DOLS y PDOLS. Al aplicar la prueba de cointegración de Pedroni (1999) solo muestran la existencia de un vector de cointegración, pero no informa sobre la fuerza del vector o el efecto individual en cada país. Las Tablas 6 y 7 informan los resultados encontrados en esta etapa de la estimación. El panel DOLS es paramétrico y constituye una opción alternativa para obtener el estimador de panel OLS totalmente modificado desarrollado por Phillips & Moon (1999) y Pedroni (2001). Estimamos la fortaleza del vector de cointegración de Pedroni (2001) formalizado en la Ecuación (6), en la Tabla 6 se muestran los estimadores obtenidos por mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) para los países individualmente con efectos de tiempo fijo (WD) y sin efecto de tiempo (WOD). Por lo tanto, en la región de África Subsahariana en algunos países como Camerún, República del Congo, Kenia, Namibia y Sudan muestran un

coeficiente menor a 1, lo que significa que la relación entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares es débil, mientras que en la región de Asia Oriental y el Pacífico y Europa y Asia Central el coeficiente es mayor a 1 por lo tanto mantiene una relación fuerte o contundente. En la región de Asia Meridional en todos los países el estimador es mayor a 1 y su relación es positiva con efectos y sin efectos del tiempo a excepción del país Sri Lanka con efectos del tiempo que muestra un coeficiente menor a 1, en la región de Oriente Medio y Norte de África solo República de Egipto presenta una relación negativa con efectos de tiempo mientras que sin efectos presenta una relación positiva y significativa, por otro lado, la región de América Latina y el Caribe muestra que en países como Bahamas, Belice, Guatemala, Perú y Togo y trinidad tienen un coeficiente menor a uno con efectos del tiempo, lo que significa que los cambios en el consumo de los hogares no incide en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Finalmente, en la región de América del Norte el coeficiente es mayor 1 lo que significa que es significativo sin efectos del tiempo mientras que con efectos del tiempo esta relación es menor a 1 demostrando no significancia, por lo que, el consumo de los hogares no tiene un impacto significativo sobre la contaminación ambiental.

**Tabla 6. Resultados de las pruebas de modelos DOLS individuales, A, AOP y AC.**

AS			AOP			ACE		
País	Efectos de tiempo	Sin efectos de tiempo	País	Efectos de tiempo	Sin efectos de tiempo	País	Efectos de tiempo	Sin efectos de tiempo
Benín	-1,89	0,57	Australia	-1,68*	2,18	Albania	2,09	0,27*
Botsuana	1,44	0,64	Brunéi	23,13	12,65	Armenia	1,72*	1,02
Burkina Faso	-0,40	0,08	Camboya	-0,94	0,17	Austria	-0,57*	5,50
Camerún	0,20*	0,09	Hong Kong	-4,66	1,12	Azerbaiyán	-1,96*	-2,09*
R. D. Congo	0,48	-0,08	Indonesia	1,01*	1,12	Bielorrusia	2,68	0,69*
Rep. Congo	-0,50*	-0,49	Japón	1,53*	1,64*	Bélgica	7,23	-2,89*
Gabón	5,40	-2,82	Rep. Corea	-0,10*	5,84	Chipre	3,04	0,22*
Kenia	0,51*	0,06*	Macao	-1,01*	-0,39	Rep. Checa	4,05	1,54
Madagascar	0,37	0,03*	Malasia	7,56	3,16	Dinamarca	14,08	-5,77
Malí	0,12*	0,02*	N. Zelanda	4,68	0,10*	Finlandia	10,33	-9,81
Mauritania	2,34*	0,05*	Filipinas	-4,96	0,10	Francia	25,08	-0,25*
Mauricio	-3,23	2,25	Singapur	-12,55*	-8,73	Alemania	2,42	-1,79
Mozambique	-0,22	0,08	Tailandia	6,20	2,43	Grecia	2,28	-8,76
Namibia	0,911*	0,88				Hungría	8,19	3,38
Nigeria	-0,915	0,19				Islandia	3,17	-4,11
Ruanda	-0,37	-0,01*				Irlanda	3,88	-1,57
Senegal	0,41*	0,23				Italia	8,06	1,65
Sudáfrica	-0,10*	0,74*				Kazajstán	14,59	5,27
Sudán	-0,07*	0,31				Luxemburgo	-1,56*	12,99
Suazilandia	1,05*	0,54*				Macedonia	-4,59*	-8,35
Tanzania	-0,21	0,08				Países Bajos	1,84*	-3,42
Togo	0,01*	0,17*				Noruega	24,74*	1,39
Uganda	-0,18	0,0569				Polonia	-2,74	4,72
						Portugal	5,52	-2,64
						Rumania	-1,09*	6,05
						España	9,28	-1,78
						Suecia	5,71	4,57
						Suiza	1,16*	-2,63
						Tayikistán	0,39*	-3,89

Turquía	10,68	0,39
Reino Unido	6,24*	2,10

Nota: \*, indica el rechazo de la hipótesis nula en el nivel del 5% para H0: = 1

**Tabla 6. Resultados de las pruebas de modelos DOLS individuales, ALC, OMNA, AM y AN (Continuación...)**

ALC			OMNA			AM			AN		
País	Efectos de tiempo	Sin efectos de tiempo	País	Efectos de tiempo	Sin efectos de tiempo	País	Efectos de tiempo	Sin efectos de tiempo	País	Efectos de tiempo	Sin efectos de tiempo
Argentina	1,91	1,69	Argelia	1,50	1,37	Bangladesh	2,38	0,31	Canadá	-1,85*	-1,19
Bahamas	4,46*	-4,14	R. Egipto	-2,09	1,18	India	1,56	0,61	EE.UU	-1,85*	-2,04
Belice	1,38*	-0,09*	R. I. Irán	3,19	5,16	Pakistán	1,10	0,39			
Bolivia	14,38	0,82	Israel	5,73	1,37*	Sri Lanka	1,0*	0,49			
Brasil	6,36	1,20	Marruecos	3,69	0,93						
Colombia	8,76	0,07*	Túnez	0,08*	0,92						
Costa Rica	-4,51	0,72									
Cuba	2,53	1,32									
R. Dominicana	-2,16	0,49									
Ecuador	8,79	1,09									
El salvador	3,11	0,63									
Guatemala	-2,75*	0,51									
Honduras	-9,43	0,58									
México	8,53	0,578									
Nicaragua	6,18	0,42									
Panamá	-1,82	1,19									
Paraguay	5,19	0,45									
Perú	0,44*	1,13									
Trinidad y Tobago	11,41*	27,73									
Uruguay	3,52	0,96									
Venezuela	-4,48	0,19*									

Nota: \*, indica el rechazo de la hipótesis nula en el nivel del 5% para H0: = 1

Al utilizar la prueba de Pedroni (2001), estimamos la fuerza del vector de cointegración a nivel mundial y por regiones del mundo. En la Tabla 7 muestra las estimaciones de un modelo de panel PDOLS con efecto de tiempo y otro sin efecto de tiempo. A nivel global, en las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y el Pacífico, Europa y Asia Central, América Latina y el Caribe, y Asia Meridional el vector es estadísticamente significativo, tanto con efecto y sin efecto de tiempo, y mantienen una relación positiva entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares, lo que significa que a medida que aumenta el consumo de los hogares, la contaminación ambiental se incrementa. En las regiones de África Subsahariana, Oriente Medio y Norte de África, y América del Norte el vector es estadísticamente significativo sin efecto del tiempo, teniendo una relación positiva y negativa entre variables.

**Tabla 7. Resultados de pruebas de los modelos de panel PDOLS**

Grupos	Con dummy del tiempo		Sin dummy del tiempo	
	$CO2_{i,t}$		$CO2_{i,t}$	
	PDOLS	Estadístico-t	PDOLS	Estadístico-t
Global	2,588	31,88	0,6051	46,82
África Subsahariana	0,3042	-1,235	0,1784	15,15
Asia Oriental y el Pacífico	1,409	4,556	1,644	23,34
Europa y Asia Central	5,299	26,25	-0,3572	4,795
América Latina y el Caribe	2,812	2,963	1,789	30,65
Oriente Medio y Norte de África	2,02	0,6207	1,825	39,21
Asia Meridional	1,512	15,19	0,4544	27,43
América del Norte	-1,853	-0,9485	-1,632	-3,335

Nota: \*\*, \*\*\* indican rechazo al nivel de 10%, 1% respectivamente para  $H_0: \beta_i=1$

De esta manera, se puede evidenciar el cumplimiento de la segunda hipótesis donde a nivel mundial y en las siete regiones del mundo existe una relación de largo plazo, mientras que, la presencia de un equilibrio a corto plazo en las variables se presenta a nivel global y en las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y el Pacífico, América Latina y el Caribe y, finalmente, América del Norte, permitiendo de esta manera cumplir con el objetivo 2.

### 3. Resultados del objetivo 3

*Examinar la relación de causalidad entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional en el periodo 1985-2016.*

La Tabla 8 muestra los resultados de la prueba de causalidad de tipo Granger (1988) para lo cual se utilizó la prueba propuesta por Dumitrescu y Hurlin (2012). Esta relación puede ser unidireccional, donde una variable causa a la otra sin causar el mismo efecto de manera inversa, o bidireccional donde ambas variables tienen el mismo efecto causal de la una a la otra.

**Tabla 8. Resultados de pruebas de causalidad Dumitrescu y Hurlin**

Dirección de causalidad	Grupo	W-bar	Z-bar	Valor-p
$Contaminación\ ambiental_{i,t} \rightarrow$ $Consumo_{i,t}$	Global	4,0855	21,9263	0,00
	África Subsahariana	3,3141	7,8474	0,00
	Asia Oriental y el Pacífico	3,0357	5,1901	0,00
	Europa y Asia Central	5,2942	17,1766	0,00
	América Latina y el Caribe	3,6606	8,6213	0,00
	Oriente Medio y Norte África	4,7930	6,5696	0,00
	Asia Meridional	3,9475	4,1685	0,00
	América del Norte	3,0548	2,0548	0,04
$Consumo_{i,t}$ $\rightarrow Contaminación\ ambiental_{i,t}$	Global	2,8010	12,7982	0,00
	África Subsahariana	0,9741	-0,0879	0,93
	Asia Oriental y el Pacífico	1,5922	1,5098	0,13
	Europa y Asia Central	4,5667	14,2667	0,00
	América Latina y el Caribe	3,3119	7,4915	0,00
	Oriente Medio y Norte África	3,4448	4,2345	0,00
	Asia Meridional	0,4497	-0,7782	0,44
	América del Norte	0,8217	-0,1783	0,86

La Tabla 8 muestra que a nivel global y en las siete regiones existe causalidad unidireccional, que va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares  $Contaminación\ ambiental_{i,t} \rightarrow Consumo_{i,t}$ . Por otro lado, existe causalidad unidireccional a nivel global, y en las regiones de Asia Central y Europa, América Latina y el Caribe y en Oriente Medio y Norte de África que va desde el consumo de los hogares hacia la contaminación ambiental, excepto para las regiones de África Subsahariana, Asia Oriental y

el Pacífico, Asia Meridional y América del Norte. Además, también existe causalidad bidireccional a nivel global y en las regiones de Asia Central y Europa, América Latina y el Caribe y en Oriente Medio y Norte de África que va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares y viceversa.

La existencia de una causalidad bidireccional en las regiones antes mencionadas muestra que el consumo de los hogares y la contaminación ambiental son dos variables que se causan entre sí, y que estas repercuten en la calidad de vida de las personas puesto que el consumo genera contaminación ambiental, y la contaminación ambiental genera un efecto en el consumo, ya que muchos productos de consumo familiar ya no se producen dado los altos niveles de contaminación, sin embargo, dado que en la actualidad se presenta una economía globalizada muchas familias pueden adquirir bienes y servicios provenientes de otras regiones o países, disminuyendo de esta manera la economía de dicha región.

Finalmente, se verifica la tercera hipótesis que menciona la existencia de una causalidad unidireccional que va desde el consumo de los hogares hacia la contaminación ambiental, estando presente a nivel mundial y en las regiones de Asia Central y Europa, América Latina y el Caribe y en Oriente Medio y Norte de África, así como también se cumple con el objetivo específico 3 propuesto.

## **g. DISCUSIÓN**

## **1. Discusión del objetivo 1**

*Analizar la correlación y evolución entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global y regional en el periodo 1985-2016.*

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evolución de la contaminación ambiental durante 1985-2016 a nivel global y en las regiones del mundo según lo establecido por el Banco Mundial se observa un sinnúmero de fluctuaciones a lo largo del periodo que se ha estudiado. En la región de Asia Central y Europa, se observa que a partir del año 1998 la contaminación ambiental tiene una tendencia decreciente y en el año 2003 tiende a aumentar, mientras que a partir del 2005 de nuevo tiende a disminuir, esto se evidencia con una investigación donde Roinioti y Koroneos (2017) muestran que, durante la recesión económica, Grecia presencié una disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el periodo 2003-2013, debido a la disminución del consumo de energía.

Sin embargo, Botetzagias, Tsagkari y Malesios (2018) muestran que en la Unión Europea en el periodo 2000-2015, la caída del PIB nacional y el endeudamiento con el Banco Central Europeo proporcionaron un efecto negativo en la calidad del medio ambiente, por lo tanto, una crisis económica en este estudio resultó ser el incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub> en estos países, resultando perjudicial para el medio ambiente debido a que las políticas implementadas no consideraban el impacto ambiental. La región de África Subsahariana muestra una tendencia creciente del consumo de hogares y de la contaminación ambiental, el informe emitido por el PNUMA (2017) indica un costo del 12.3% del PIB por la degradación de la tierra en 42 países de África ya que en estos países no toman en consideración el impacto medioambiental, mientras que a nivel global los costos que se estimaron en el año 2013 para el bienestar mundial fue de 5.11 billones de dólares y los de mortalidad en 3 billones de dólares con respecto a la contaminación atmosférica, en el 2016,

la utilización de energías renovables generó empleo para más de 9.8 millones de personas en el mundo frente a 5.7 millones en el 2012, lo cual concuerda con la figura, debido a que los últimos años se logra ver una ligera disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, es decir, la contaminación ambiental por parte del consumo de los hogares, lo cual también significa que en la actualidad en la región existen otros sectores que aportan en gran cantidad a la contaminación ambiental..

La región de Asia Oriental y el Pacífico se ve afectada continuamente por las toneladas de residuos sólidos que generan sus municipios, en el 2014 fue de aproximadamente 870 millones de toneladas y se prevé que para el 2030 ascenderán a 1.400 millones de toneladas concordando con lo expuesto en la figura, puesto que el consumo desmedido de los hogares genera mayor cantidad de desechos sin tomar en cuenta las consecuencias que conlleva. En la región de América Latina y el Caribe, se evidencia una tendencia creciente en la contaminación del ambiente debido al continuo incremento de la población, la extracción de metales, tala de bosques y la pérdida de especies, es lo que hace que las emisiones de CO<sub>2</sub> tiendan al aumento, el cual se ve reflejado en la Figura 2 concluyendo que el consumo de los hogares no es el principal contribuyente de la contaminación ambiental.

Por otro lado, América del Norte conserva un ambiente sano debido a sus políticas, sin embargo, sus métodos agresivos de extracción de hidrocarburos han provocado que las emisiones de CO<sub>2</sub> tiendan a aumentar en los últimos años (PNUMA, 2015). Lo que da por entendido que en América del Norte los factores contaminantes son otros ajenos al consumo de los hogares, puesto que su impacto es mínimo.

En las regiones de Asia Meridional y Oriente Medio y Norte de África tienen una contaminación ambiental con tendencia creciente, esto coincide con el informe presentado por PNUMA (2015) en Asia meridional, más de 300 millones de personas viven en la

pobreza, cifra que representa un tercio del total de pobres en el mundo, mientras que Oriente medio y Norte de África según el PNUMA (2017) es la región más árida del planeta, los países árabes que representan el 5% de la población mundial, sobrevive con menos del 1% del agua disponible en el mundo, un factor que incide en este nuevo interés de los países de la región es el auge del mercado mundial del carbono, que asciende a US\$30.000 millones y que sin duda no tienen cuidado con el medio ambiente lo que provoca el continuo incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a su escasa infraestructura para atender las necesidades primordiales de la población. Asimismo, un informe expuesto por el Banco Mundial (2016) indica que a partir del año 1990 la contaminación ambiental se incrementó en grandes proporciones en las regiones densamente pobladas y de rápido crecimiento como Asia Meridional y Asia Oriental y el Pacífico.

La Figura 3 muestra la correlación existente entre las dos variables donde a nivel mundial y en seis regiones muestra un buen ajuste, sin embargo, en la región de América del Norte esta relación no muestra un buen ajuste, esto se puede contrastar con una investigación realizada por Lee y Chong (2016) donde muestran que Estados Unidos es el principal contribuyente de las emisiones en más de un 40% debido al sector de la construcción y al sector comercial, teniendo un menor peso el consumo de los hogares. Asimismo, Khanna y Plassmann (2004) aseguran que el ingreso de los hogares no alcanza un nivel de consumo que represente una mejor calidad ambiental lo cual concuerda con lo expuesto en la Figura 3.

## **2. Discusión del objetivo 2**

*Estimar la relación de corto y largo plazo y la fuerza del vector de cointegración entre las variables propuestas en el estudio para los 101 países del mundo en el periodo 1985-2016.*

De acuerdo con resultados obtenidos en la Tabla 2, la hipótesis de Kuznets (1992) no se cumple a nivel global y en los grupos de regiones por lo que contradice a lo expuesto por (Bilgili, Kocak y Bulut, 2016) y (Sarkodie y Strezov, 2018) que respaldan la existencia de dicha curva. Por otro lado, estos resultados concuerdan con lo expuesto por (Yang, Zhao, Fan y Wu, 2013), (Robalino, García, Golpe y Mena, 2014) y (Stern, 2004) que demuestran la inexistencia de la curva ambiental de Kuznets (1992) en varios países, además de mencionar que dicha curva ya no es confiable y que se deben utilizar nuevas teorías para medir el impacto y degradación. En la región de América del Norte se puede observar que gráficamente se cumple la hipótesis de Kuznets (1992), sin embargo, esta no es significativa, dado que en la región existen otros sectores que influyen de manera significativa en la contaminación ambiental, lo cual concuerda con Lee y Chong (2016) donde muestran que el sector comercial y de la construcción generan un mayor peso sobre las emisiones de CO<sub>2</sub>

La prueba de cointegración de Pedroni (1999) muestra que en la región de África Subsahariana existe una relación de largo plazo entre la contaminación y el consumo de los hogares, lo cual se puede evidenciar con lo expuesto en una investigación por Zoundi (2017) mostrando que en 25 países africanos durante el periodo 1980-2012 existe una relación negativa de la energía renovable en las emisiones de CO<sub>2</sub> conjuntamente con una tendencia al aumento en el largo plazo, debido a que la energía renovable es considerada mucho más amigable con el ambiente que la energía convencional de combustible fósil, por lo tanto, esta relación será negativa. Asimismo, Ezzo y Keho (2016) muestran que el crecimiento económico y el consumo de la energía están asociadas con el aumento de la contaminación en el largo plazo en la mayoría de países africanos durante el periodo 1971-2010, dado que al esperar un crecimiento económico duradero no toman en cuenta políticas ambientales para contrarrestar la degradación del medioambiente. Estos resultados también concuerdan con Solarin, Mulali y Ozturk (2017) los cuales encuentran que mediante la prueba de

cointegración de retardo distribuido autoregresivo (ARDL) muestran que el PIB real y la urbanización tienen un impacto positivo a largo plazo en las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que el consumo de energía hidroeléctrica genera un impacto negativo a largo plazo en las emisiones de CO<sub>2</sub> en la región, debido a que la urbanización y el PIB real crecen sin considerar los efectos negativos que provocan a largo plazo al ambiente, mientras que la energía hidroeléctrica para producirla han implementado energías renovables que tienden a contaminar en menor proporción.

Shahbaz y Khraief (2015) muestra que en la economía de Túnez la cointegración está presente en las variables, el consumo de energía aumenta las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que los precios de los combustibles disminuyen las emisiones de CO<sub>2</sub> por lo que determina una relación de largo plazo e incentiva a diseñar políticas para un crecimiento económico que conserve el medio ambiente y que sea sostenible en el largo plazo, lo cual coincide con los resultados encontrados, que asegura que un cambio en el consumo de los hogares repercute inmediatamente en la contaminación ambiental lo cual coincide con la curva ambiental de Kuznets (1992). Mientras que otro estudio realizado en la economía Túnez refleja los mismos resultados pero relacionando el transporte y las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo cual rechaza la existencia de una curva medioambiental de Kuznets (1992), y mantiene una relación de largo plazo entre las variables, por lo tanto, intentan recomendar políticas de crecimiento económico, degradación ambiental, energía y transporte con el fin de reducir el consumo de petróleo y las emisiones de gases de efecto invernadero sin afectar al crecimiento económico (Abdallah, Bellouni y De Wolf ,2013)

Saidi y Hammami (2015) muestran en su investigación realizada en 28 países el impacto del crecimiento económico y las emisiones de CO<sub>2</sub> en el consumo de energía, para establecer esta relación se estimaron tres regiones, Europa y Asia del Norte, América Latina y el Caribe, África y África del Norte y Medio Oriente, donde encontraron un impacto positivo y

significativo de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el consumo de energía en los tres paneles, así como también el crecimiento económico tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en el consumo de energía en todos los paneles, por lo que centrándonos en el consumo de energía de la familias en estas tres regiones se concuerda con lo encontrado en los resultados, en estas regiones existen países con que aún no producen energías renovables, y que se centran en el crecimiento económico sin considerar los efectos negativos que estos pueden generar a largo plazo.

Por otro lado, en los resultados de la región de África Subsahariana, la relación entre las variables no es tan fuerte, sin embargo, en el corto y largo plazo mantienen cierto grado de relación lo cual concuerda con Bekun, Emir y Sarkodie (2018) muestran que en Sudáfrica durante el periodo 1960-2016 encontraron una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables: consumo de energía, crecimiento económico y las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo cual concuerdan con los resultados encontrados.

En la región de América Latina y el Caribe se muestra una marcada relación a corto y largo plazo entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares generando gran impacto, lo cual se contradice con Pao y Tsai (2010) donde muestran que en Brasil, Rusia, India y China durante el periodo 1990-2005 existe un equilibrio a largo plazo, el consumo de energía tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que la producción real muestra una relación en forma de U-invertida demostrando la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental. Por otro lado, en el corto plazo los cambios en las emisiones de CO<sub>2</sub> son provocadas principalmente por los shocks de consumo de energía a corto plazo en oposición a los shocks de producción a corto plazo en cada país.

### **3. Discusión del objetivo 3**

*Examinar la relación de causalidad entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional en el periodo 1985-2016.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de Dumitrescu y Hurlin (2012) durante el periodo 1985-2016 a nivel global y en las regiones del mundo según lo establecido por el Banco Mundial se observa diversos resultados. A nivel global, se observa que existe una causalidad bidireccional, esto se evidencia con una investigación donde Rehman y Rashid (2017) muestran que para los países fronterizos de Asia existe una causalidad bidireccional entre el consumo de energía y el crecimiento económico, mientras que para los países emergentes de Asia no encontraron causalidad alguna. Por el contrario, en un estudio realizado por Nepal y Paija (2018) encontraron una causalidad unidireccional a largo plazo que va desde el crecimiento económico hacia el consumo de energía, y una causalidad unidireccional que va desde las emisiones de CO<sub>2</sub> hacia el crecimiento económico por lo cual descartan una causalidad bidireccional en la economía de Nepal.

Por otro lado en la región de África Subsahariana existe una relación de causalidad unidireccional que va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares, lo cual se contradice con el estudio realizado por Esso y Keho (2016) mostrando que en el largo plazo existe causalidad bidireccional entre el consumo de energía y crecimiento económico causando emisiones de CO<sub>2</sub> en Benín, Costa de Marfil, Nigeria, Senegal, Sudáfrica y Togo, mientras que en el corto plazo existe causalidad bidireccional solo para Nigeria entre el crecimiento económico, que representa el consumo de los hogares y las emisiones de CO<sub>2</sub>. De manera detallada existe evidencia de que el consumo de los hogares representado por el crecimiento económico causa las emisiones de CO<sub>2</sub> en Benín, República del Congo, Ghana, Nigeria y Senegal, lo que significa que el crecimiento económico no puede darse sin generar contaminación ambiental, por el contrario para Gabón, Nigeria y Togo, las emisiones de CO<sub>2</sub> va hacia el crecimiento económico, lo cual se traduce en que las políticas ambientales

impuestas para disminuir la contaminación ambiental tienen graves efectos en el crecimiento económico, de tal manera que en el largo plazo existe causalidad bidireccional para el periodo 1974-2010.

En la región de Asia Oriental y el Pacífico los resultados muestran una causalidad unidireccional que va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares, esto se puede explicar dado que las emisiones de CO<sub>2</sub> provocan el cambio climático y por ende afectan al consumo de los hogares, Yii y Geetha (2017) muestran que en Malasia en el periodo 1971-2013 mediante las pruebas de causalidad de Granger VECM indican que la innovación tecnológica en el corto plazo puede causar las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que en el largo plazo no hay efecto causal, lo que muestra que las políticas tienen que ir encaminadas hacia el progreso tecnológico dado que en el corto plazo existe un nexo causal sin embargo en el largo plazo esto se traduce en beneficios para la sociedad ya que la innovación tecnológica ayuda a la conservación del medio ambiente y a un consumo sostenible.

Los resultados de la región de Asia Central y Europa muestran una causalidad de Granger bidireccional entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares, lo cual concuerda con un estudio realizado por Bildirici y Gokmenoglu (2017) en donde muestran que en los países del G7 durante el periodo de 1961-2013 existe una causalidad bidireccional entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de los hogares representado por el crecimiento económico en el régimen de crisis y el régimen de alto crecimiento, además, los resultados también indican que en todos los regímenes, las emisiones de carbono son la causa de Granger del consumo de energía hidroeléctrica y el consumo de energía hidroeléctrica es la causa de las emisiones de dióxido de carbono de Granger para algunos países del G7.

La región de América Latina y el Caribe muestran una causalidad de Granger bidireccional entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares, lo cual concuerda con lo expuesto por Hanif (2017) mostrando que en la región de América Latina y el Caribe en el periodo 1990-2015, el consumo de combustibles fósiles, las importaciones de petróleo y la expansión de la urbanización crecen rápidamente y contribuyen de manera significativa a la degradación ambiental, así como también muestran una relación en forma de U-invertida entre el crecimiento per cápita y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Por otro lado, Rodríguez, Hascic y Souchier (2018) menciona en su investigación que en países como Rusia, Arabia Saudita y Chile la extracción de activos del suelo ha contribuido al crecimiento de los ingresos y estos mismos han cambiado sus procesos de producción siendo más amigables con el medio ambiente, por lo que en muchos países miembros de la OCDE han disminuido sus emisiones en las últimas dos décadas, lo que disminuye la contaminación y genera un crecimiento del PIB.

La prueba de Dumitrescu y Hurlin (2012) muestra que en la región de Oriente Medio y Norte de África existe una causalidad bidireccional entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares, lo cual contradice con el estudio realizado por Gorus y Aydin (2018) donde muestran que no existe un nexo causal entre el consumo de los hogares representado por el crecimiento económico y las emisiones de CO<sub>2</sub> considerando a los países de la región ricos en petróleo, Argelia, Egipto, Irán, Irak, Omán, Arabia Saudita, Túnez y los Emiratos Árabes Unidos en el periodo 1975-2014, debido a la ausencia de causalidad entre las variables, las políticas de conservación de energía en el corto y largo plazo no tienen ningún efecto en el crecimiento económico, así como también las políticas encaminadas a la reducción de la contaminación pueden realizarlas los formuladores de políticas debido a la ausencia del nexo causal entre las variables. Por el contrario, Sghari y Hammami (2016) muestran que Túnez, una de las economías con alto crecimiento en la región de Medio

Oriente y África del Norte carece de energía suficiente para satisfacer la demanda, por lo tanto, resulta muy preocupante el continuo crecimiento de la población, el aumento del consumo doméstico de energía y la necesidad de equilibrarse con el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente.

En la región de Asia Meridional los resultados muestran una causalidad de Granger unidireccional va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares, lo cual se contradice con el estudio realizado por Abbas y Choudhury (2013) donde muestran mediante un análisis de causalidad desagregado que existe una causalidad bidireccional entre el consumo de la electricidad agrícola y el PIB agrícola en la India, mientras que en Pakistán se evidencia que la causalidad va desde el PIB agrícola al consumo de electricidad agrícola, por lo tanto, las medidas que se establezcan para conservar la electricidad en la India no afectara al crecimiento económico de la India, es decir, al consumo de los hogares, mientras que para Pakistán es difícil sugerir políticas dado la causalidad bidireccional. Por otro lado, Alam, Begum, Buysse y Van Huylenbroeck (2012) muestran que en Bangladesh existe una causalidad unidireccional desde el consumo de energía hasta el crecimiento económico en el corto y largo plazo, también existe una causalidad bidireccional entre el consumo de electricidad y el crecimiento económico, es decir, el consumo de los hogares, en el largo plazo y entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el crecimiento económico tanto en el corto como en el largo plazo. Por lo tanto, esto quiere decir que a mayor consumo de energía representa una mayor contaminación ambiental en el largo plazo.

En América del Norte los resultados de la prueba Dumitrescu y Hurlin (2012) muestran una relación unidireccional que va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares, Lee y Chong (2016) muestran en su estudio que Estados Unidos es el principal contribuyente de las emisiones en más de un 40% debido al sector de la construcción, los resultados de la prueba de Dumitrescu y Hurlin (2012) indican que el consumo de la energía

del sector comercial generó mayor influencia sobre las emisiones de CO2 que el sector residencial, lo que significa, que el consumo de los hogares genera un menor peso en las emisiones de CO2 y es más significativo el sector de la construcción y el sector comercial.

## **h. CONCLUSIONES**

Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo general y los específicos, la presente investigación, ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Durante el periodo analizado el consumo de los hogares presenta una tendencia creciente tanto a nivel mundial como en sus siete regiones debido al crecimiento de la población y sus necesidades. Por otro lado, la contaminación ambiental presento

mayores fluctuaciones tendiendo al aumento a excepción de las regiones de América Latina y el Caribe y América del Norte, en donde inciden otras variables como la industrialización y la explotación de recursos naturales.

- En nuestra investigación hemos encontrado que la relación positiva entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global es estadísticamente significativa. Al clasificar los países por regiones del mundo, se evidencia que, el efecto de la contaminación ambiental en las economías depende del consumo de los hogares, excepto en las regiones de África Subsahariana y América del Norte que muestran una relación negativa y no significativa. Por lo tanto, la evidencia sugiere que la variable influyente en estas regiones es el sector de industrial, comercial y de la construcción.
- Se encontró que las variables contaminación ambiental y consumo de los hogares se mueven conjunta y simultáneamente dentro del periodo analizado, es decir, existe una relación de largo plazo a nivel mundial y en todas las regiones, donde la contaminación ambiental presenta cambios rápidos cuando el consumo de los hogares varía, lo cual repercute directamente en el medio ambiente, el cual se deteriora cada vez más rápido.
- Se confirmó que las variables antes mencionadas, muestran un equilibrio de corto plazo a nivel global y en cuatro regiones a excepción de Asia Meridional, Oriente Medio y Norte de África, y Europa y Asia Central lo que significa que para estas regiones las variables no se mueven conjunta y simultáneamente en el tiempo debido a que existen otros factores que inciden de manera rápida y directa sobre la contaminación ambiental.
- Finalmente, se encontró una causalidad unidireccional que va desde la contaminación ambiental hacia el consumo de los hogares a nivel global y en todas las regiones, por

otro lado, también se muestra una causalidad bidireccional a nivel global y en las regiones de Asia Central y Europa, América Latina y el Caribe, y Oriente medio y Norte de África lo cual significa que las dos variables antes mencionadas se afectan entre sí, lo cual repercute en la calidad de vida de las personas.

## **i. RECOMENDACIONES**

Partiendo de estos resultados obtenidos de la presente investigación se plantea las siguientes recomendaciones:

- Proponer en las regiones que mantienen su economía en crecimiento la implementación de tecnologías como máquinas procesadoras y limpieza para que después del consumo de las personas estos puedan volver nuevamente a ser

procesados y no terminar desechados en el mar o bosques perjudicando al medioambiente y a las personas mismas, de tal manera que se reduzca la contaminación ambiental.

- Implementar nuevos procesos de producción que sean amigables con el medio ambiente, así como también la utilización eficiente de los recursos que son escasos, para que una vez que llegue al consumidor genere concientización y de esta manera crear una cultura de consumir lo necesario con el fin de disminuir la contaminación.
- Implementar un impuesto hacia el consumidor para que este clasifique los desechos que consume, porque si bien en el corto plazo no genera efectos negativos puede tener implicaciones con otras variables en el largo plazo, será un factor determinante para disminuir la degradación del medio ambiente ya que intentar reparar el daño provocado por la actividad del hombre genera un costo mucho más elevado que intentar reducir sus efectos.
- Los encargados de formular políticas deben considerar las externalidades que genera el consumo de los hogares, ya que repercute directamente en la calidad de vida de las personas, entonces deben garantizar una regulación ambiental responsable, ética y firme que haga cumplir a las empresas en producir con tecnologías verdes y sin desperdicio de recursos, y en las familias consumir lo adecuado y necesario con el fin de reducir la degradación del ambiente.

## **j. BIBLIOGRAFÍA**

Abbas, F., y Choudhury, N. (2013). Electricity consumption-economic growth nexus: an aggregated and disaggregated causality analysis in India and Pakistan. *Journal of Policy Modeling*, 35(4), 538-553.

- Abdallah, K. B., Belloumi, M., y De Wolf, D. (2013). Indicators for sustainable energy development: A multivariate cointegration and causality analysis from Tunisian road transport sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 34-43.
- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identifications. *IEEE transactions on Automatic Control*, 19, 716-723.
- Alam, M. J., Begum, I. A., Buysse, J., y Van Huylenbroeck, G. (2012). Energy consumption, carbon emissions and economic growth nexus in Bangladesh: Cointegration and dynamic causality analysis. *Energy Policy*, 45, 217-225.
- Apergis, N., y Ozturk, I. (2015). Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Asian countries. *Ecological Indicators*, 52, 16-22.
- Assadourian, E., Gardner, G., y Sarin, R. (2004). La situación del consumo actual. *La situación del mundo: informe anual del Worldwatch Institute sobre progreso hacia una sociedad sostenible*, (2004), 35-61.
- Arroyave, S. M. S., y Restrepo, F. J. C. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica. *Semestre Económico*, 12(23), 13-34.
- Banco Mundial (1992). Informe sobre el desarrollo mundial 1992: desarrollo y medio ambiente. Oxford University Press. Primera Edición. USA.
- Banco Mundial. (2017). World Bank Regions. Washington DC: World Bank. Disponible en:<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>

- Banco Mundial. (2017). World Development Indicators. Washington, DC: World Bank.  
Disponibile en: <https://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>
- Banco Mundial. (2016). World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation. 2016. The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action. Washington, DC: World Bank.
- Bekun, F. V., Emir, F., y Sarkodie, S. A. (2019). Another look at the relationship between energy consumption, carbon dioxide emissions, and economic growth in South Africa. *Science of the Total Environment*, 655, 759-765.
- Bildirici, M. E., y Gökmenoğlu, S. M. (2017). Environmental pollution, hydropower energy consumption and economic growth: evidence from G7 countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 68-85.
- Bilgili, F., Koçak, E., y Bulut, Ü. (2016). The dynamic impact of renewable energy consumption on CO2 emissions: a revisited Environmental Kuznets Curve approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 838-845.
- Bonnet, C., Bouamra-Mechemache, Z., y Corre, T. (2018). An Environmental Tax Towards More Sustainable Food: Empirical Evidence of the Consumption of Animal Products in France. *Ecological Economics*, 147, 48-61.
- Botetzagias, I., Tsagkari, M., y Malesios, C. (2018). Is the 'Troika' Bad for the Environment? An Analysis of EU Countries' Environmental Performance in Times of Economic Downturn and Austerity Memoranda. *Ecological Economics*, 150, 34-51.
- Catalán, H. (2014). Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento sustentable. *Economía Informa*, 389, 19-37.

- Dogan, E., y Seker, F. (2016). Determinants of CO<sub>2</sub> emissions in the European Union: The role of renewable and non-renewable energy. *Renewable Energy*, 94, 429-439.
- Dong, K., Sun, R., y Hochman, G. (2017). Do natural gas and renewable energy consumption lead to less CO<sub>2</sub> emission? Empirical evidence from a panel of BRICS countries. *Energy*, 141, 1466-1478.
- Dong, K., Sun, R., Jiang, H., y Zeng, X. (2018). CO<sub>2</sub> emissions, economic growth, and the environmental Kuznets curve in China: What roles can nuclear energy and renewable energy play?. *Journal of Cleaner Production*, 196, 51-63.
- Duarte, R., Mainar, A., y Sánchez-Chóliz, J. (2010). The impact of household consumption patterns on emissions in Spain. *Energy Economics*, 32(1), 176-185.
- Encinas Malagón, M. D. (2011). Medio Ambiente y Contaminación. Principios básicos.
- Esso, L. J., y Keho, Y. (2016). Energy consumption, economic growth and carbon emissions: Cointegration and causality evidence from selected African countries. *Energy*, 114, 492-497.
- Fabela, P. S., y Gómez Balandra, M. A. (2001). CARACTERIZACIÓN DE FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN EN EL RÍO ATOYAC, MÉXICO. *Ingeniería sanitaria y ambiental. México*, 1-7.
- Falkenberg, T., Saxena, D., y Kistemann, T. (2018). Impact of wastewater-irrigation on in-household water contamination. A cohort study among urban farmers in Ahmedabad, India. *Science of The Total Environment*, 639, 988-996.
- Farhani, S., Mrizak, S., Chaibi, A., y Rault, C. (2014). The environmental Kuznets curve and sustainability: A panel data analysis. *Energy Policy*, 71, 189-198.

- Fujii, H., Iwata, K., Chapman, A., Kagawa, S., y Managi, S. (2018). An analysis of urban environmental Kuznets curve of CO2 emissions: Empirical analysis of 276 global metropolitan areas. *Applied energy*, 228, 1561-1568.
- Galindo, R. J.G. (1988). Contaminación en los ecosistemas costeros, un enfoque ecológico. *Universidad de Sinaloa, México; 58p*
- Gómez Sánchez, A. M., Hoyos, F., Liceth, C., y Sarmiento Castillo, J. I. (2015). Composición de los hogares y niveles de gastos en bienes y servicios básicos en el Departamento del Cauca, Colombia. *Semestre Económico*, 18(38), 67-103.
- González, S. (2007). Contaminación difusa de las aguas. *Publicado en: Revista IniaTierra Adentro, Ed.*
- Gorus, M. S., y Aydin, M. (2018). The Relationship between Energy Consumption, Economic Growth, and CO2 Emission in MENA Countries: Causality Analysis in the Frequency Domain. *Energy*.
- Granger, C. W. (1988). Causality, cointegration, and control. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 551-559.
- Grossman, G. M., y Krueger, A. B. (1991). *Environmental impacts of a North American free trade agreement* (No. w3914). National Bureau of Economic Research.
- Grossman, G. M., y Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics*, 110(2), 353-377.
- Guadalupe, M. G., Sánchez, H. U. R., Godínez, H. U., Pérez, A., y Arias, S. (2012). Las inversiones térmicas y la contaminación atmosférica en la zona Metropolitana de Guadalajara (México). *Investigaciones geográficas*, (58), 9-29.

- Gürlük, S. (2015). Assessing agri-environmental management and inorganic fertilizer consumption using environmental indicators. *Outlook on AGRICULTURE*, 44(2), 135-141.
- Hanif, I. (2017). Economics-energy-environment nexus in Latin America and the Caribbean. *Energy*, 141, 170-178.
- He, J., y Richard, P. (2010). Environmental Kuznets curve for CO<sub>2</sub> in Canada. *Ecological Economics*, 69(5), 1083-1093.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., y Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74.
- Khanna, N., y Plassmann, F. (2004). The demand for environmental quality and the environmental Kuznets Curve hypothesis. *Ecological Economics*, 51(3-4), 225-236.
- Kasman, A., y Duman, Y. S. (2015). CO<sub>2</sub> emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: a panel data analysis. *Economic Modelling*, 44, 97-103.
- Khan, M. A., Khan, S., Khan, A., y Alam, M. (2017). Soil contamination with cadmium, consequences and remediation using organic amendments. *Science of the Total Environment*, 601, 1591-1605.
- Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank. © World Bank.

- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- Jebli, M. B., Youssef, S. B., y Ozturk, I. (2016). Testing environmental Kuznets curve hypothesis: The role of renewable and non-renewable energy consumption and trade in OECD countries. *Ecological Indicators*, 60, 824-831.
- Lee, S., y Chong, W. O. (2016). Causal relationships of energy consumption, price, and CO2 emissions in the US building sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 107, 220-226.
- Levin, A., Lin, C. F., y Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24.
- Lin, B., Omoju, O. E., Nwakeze, N. M., Okonkwo, J. U., y Megbowon, E. T. (2016). Is the environmental Kuznets curve hypothesis a sound basis for environmental policy in Africa?. *Journal of Cleaner Production*, 133, 712-724.
- Liora, N., Poupkou, A., Giannaros, T. M., Kakosimos, K. E., Stein, O., y Melas, D. (2016). Impacts of natural emission sources on particle pollution levels in Europe. *Atmospheric Environment*, 137, 171-185.
- Liu, L. C., y Wu, G. (2013). Relating five bounded environmental problems to China's household consumption in 2011–2015. *Energy*, 57, 427-433.
- Lopez, L., y Weber, S. (2018). Testing for Granger causality in panel data. *The Stata Journal*, 17(4), 972-984.
- Malthus, T. (1798). *Ensayo sobre el principio de la población* Madrid.

- Mcgee, J. A., y Greiner, P. T. (2018). Can Reducing Income Inequality Decouple Economic Growth from CO 2 Emissions ?
- Mera Benavides, D. A. (2017). Diagnóstico ambiental de la percepción de la contaminación visual por parte de la población universitaria de la Facultad de Ingeniería Civil y de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca. *Revista Luna Azul*, (44).
- Min, S., Bai, J., Huang, J., y Waibel, H. (2018). Willingness of smallholder rubber farmers to participate in ecosystem protection: Effects of household wealth and environmental awareness. *Forest Policy and Economics*, 87, 70-84.
- Naciones Unidas. (2015). Convención Marco sobre el Cambio Climático. París, 12 de diciembre de 2015, pág.24, disponible en: [unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf).
- Nasr, A. B., Gupta, R., y Sato, J. R. (2015). Is there an environmental Kuznets curve for South Africa? A co-summability approach using a century of data. *Energy Economics*, 52, 136-141.
- Neal, T. (2014). Panel cointegration analysis with xtpedroni. *Stata Journal* 14: 684–692.g
- Nepal, R., y Paija, N. (2018). A multivariate time series analysis of energy consumption, real output and pollutant emissions in a developing economy: New evidence from Nepal. *Economic Modelling*.
- Ortiz, C., Alvarado, R., y Salinas, A. (2018). The effect of military spending on output: New evidence at the global and country group levels using panel data cointegration techniques. *Economic Analysis and Policy*.

- Oyarzún, M. (2010). Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 26(1), 16-25.
- Panesso, F. (2009). El consumo de la ideología consumista. *Tendencias*, 10(1), 63-70.
- Pao, H. T., y Tsai, C. M. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in BRIC countries. *Energy policy*, 38(12), 7850-7860.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4), 727-731.
- Persyn, D., y Westerlund, J. (2008). Error-correction-based cointegration tests for panel data. *Stata Journal*, 8(2), 232-241.
- Phillips, P., y Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente. (2017). Hacia un planeta sin contaminación. Recuperado de: <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Informe Anual 2015. Recuperado de: <https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/11117/retrieve>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Objetivos de desarrollo Sostenible. Recuperado de: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). Resumen de las evaluaciones regionales del sexto informe sobre la perspectiva del medio ambiente mundial: Resultados principales y mensaje político. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11822/7688>
- Restrepo, F. J. C. (2005). La curva medioambiental de Kuznets: evidencia empírica para Colombia. *Semestre económico*, 8(15), 13-30.
- Rehman, M. U., y Rashid, M. (2017). Energy consumption to environmental degradation, the growth appetite in SAARC nations. *Renewable Energy*, 111, 284-294.
- Reyna Ramos, J. (1999). La contaminación ambiental. *Industrial Data*, 2(1).
- Ricardo, D. (1973). Principles of political economy and taxation. fce. Mexico (Original, 1817).
- Rodríguez, M. C., Hašičič, I., y Souchier, M. (2018). Environmentally Adjusted Multifactor Productivity: Methodology and Empirical Results for OECD and G20 Countries. *Ecological Economics*, 153, 147-160.
- Robalino-López, A., García-Ramos, J. E., Golpe, A. A., y Mena-Nieto, Á. (2014). System dynamics modelling and the environmental Kuznets curve in Ecuador (1980–2025). *Energy Policy*, 67, 923-931.
- Roinioti, A., y Koroneos, C. (2017). The decomposition of CO2 emissions from energy use in Greece before and during the economic crisis and their decoupling from economic growth. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 448-459.
- Romero Placeres, M., Diego Olite, F., y Álvarez Toste, M. (2006). La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. *Revista cubana de higiene y epidemiología*, 44(2), 0-0.

- Saboori, B., Sulaiman, J., y Mohd, S. (2012). Economic growth and CO2 emissions in Malaysia: a cointegration analysis of the environmental Kuznets curve. *Energy policy*, 51, 184-191.
- Saidi, K., y Hammami, S. (2015). The impact of CO 2 emissions and economic growth on energy consumption in 58 countries. *Energy Reports*, 1, 62-70.
- Sarkodie, S. A., y Strezov, V. (2018). Empirical study of the Environmental Kuznets curve and Environmental Sustainability curve hypothesis for Australia, China, Ghana and USA. *Journal of Cleaner Production*, 201, 98-110.
- Sghari, M. B. A., y Hammami, S. (2016). Energy, pollution, and economic development in Tunisia. *Energy Reports*, 2, 35-39.
- Shahbaz, M., Khraief, N., y Jemaa, M. M. B. (2015). On the causal nexus of road transport CO2 emissions and macroeconomic variables in Tunisia: Evidence from combined cointegration tests. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 89-100.
- Solarin, S. A., Al-Mulali, U., y Ozturk, I. (2017). Validating the environmental Kuznets curve hypothesis in India and China: the role of hydroelectricity consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 1578-1587.
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World development*, 32(8), 1419-1439.
- Sun, C., Zhang, F., y Xu, M. (2017). Investigation of pollution haven hypothesis for China: an ARDL approach with breakpoint unit root tests. *Journal of Cleaner Production*, 161, 153-164.

- Tao, S., Zheng, T., y Lianjun, T. (2008). An empirical test of the environmental Kuznets curve in China: a panel cointegration approach. *China Economic Review*, 19(3), 381-392.
- Tolcachie, A. J. (2010). Contaminación del aire en áreas urbanas Medicina Ambiental Libro Virtual INTRAMED Roemers Disponible en [www.intramed.net/sitios/libro\\_virtual4/-Argentina](http://www.intramed.net/sitios/libro_virtual4/-Argentina) Rev. *Internet ener*.
- Viñas, J. L. A., y Castellanos, S. P. (2002). Contaminación de los alimentos. *Invertir para la salud: prioridades en salud pública: informe SESPAS*, 155-208.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- Wooldridge, J.M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Xu, T. (2018). Investigating Environmental Kuznets Curve in China—Aggregation bias and policy implications. *Energy Policy*, 114, 315-322.
- Yang, S., Zhao, D., Wu, Y., y Fan, J. (n.d.). Regional Variation In Carbon Emissions And Its Driving Forces In China : An Index Decomposition Analysis, 2010(Figure 1), 1249–1270.
- Yii, K. J., y Geetha, C. (2017). The Nexus between Technology Innovation and CO2 Emissions in Malaysia: Evidence from Granger Causality Test. *Energy Procedia*, 105, 3118-3124.
- Zhang, Y., Bian, X., Tan, W., y Song, J. (2015). The indirect energy consumption and CO 2 emission caused by household consumption in China : an analysis based on the input e output method. *Journal of Cleaner Production*, 1–15.

Zoundi, Z. (2017). CO2 emissions, renewable energy and the Environmental Kuznets Curve, a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1067-1075.

**k. ANEXOS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**Facultad Jurídica Social y Administrativa  
Carrera de Economía**



**Título:**

**“Nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental para 101 países: un análisis de cointegración y causalidad con datos de panel para el periodo 1985-2016”**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO  
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ECONOMISTA

**Autora:**

**Lethy Viviana Minga Jimenez**

**Loja- Ecuador**

**2018**

**a) TÍTULO**

“Nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental para 101 países: un análisis de cointegración y causalidad con datos de panel para el periodo 1985-2016”

**b) PROBLEMÁTICA**

El ser humano en su totalidad depende del ambiente en el cual se desenvuelven y de los servicios que éste les proporcione, como los alimentos, el agua, la regulación del clima, y la recreación en un ambiente saludable. Sin embargo, en los últimos años la contaminación ambiental ha pasado a ser uno de los problemas más inherentes que azota al mundo y está ocurriendo a un ritmo muy acelerado provocando una ola de problemas como la degradación de la tierra, cambio climático, los problemas de salud y la desertificación que afectan al ser humano de diferentes maneras. La contaminación ambiental históricamente tuvo sus inicios con el desarrollo de la revolución industrial cuando el ser humano empezó a generar la producción en masa, situación que se agravó después de la segunda guerra mundial, con toda la tecnología innovadora y la necesidad consumista del público.

Bajo el título Global Environmental Outlook dirigido por PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) se realizaron evaluaciones regionales sobre la contaminación ambiental, en el cual crecimiento de la población, la rápida urbanización, y principalmente los crecientes niveles de consumo de la población ha provocado la desertificación, la degradación de la tierra y el cambio climático afectando las diferentes regiones del mundo y siendo más visibles aun para los países que están en vías de desarrollo (PNUMA, 2016). El consumo de alimentos procesados, enlatados, electrodomésticos, muebles, combustibles y servicios de sanidad y electricidad, han permitido que la situación de agrava y empezara a ser un problema de consecuencias graves. Según el informe Regional las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita han sido menores en los países en desarrollo de Asia y el Pacífico (3,37 toneladas en 2010) en comparación con el mundo (4,57 toneladas en 2010),

ligeramente más altas que en todos los países en desarrollo (3,16 toneladas) y en menos de la mitad de las regiones desarrolladas (10,90 toneladas). Las emisiones han aumentado a medida que los países crecen y la pobreza disminuye, pero están disminuyendo por dólar del PIB, una tendencia general positiva (PNUMA, 2015).

La contaminación que genera el consumo de los hogares viene dada por diferentes factores, principalmente por el consumismo generalizado que se relaciona con su proceso de producción dado que utilizan recursos que son limitados, a medida que los hogares incrementan su demanda, la producción de los mismos también aumenta y como consecuencia se ha incrementado la cantidad y peso de los desechos sólidos, como el plástico, papel, latas y el cartón que se utiliza en los envases y envolturas. En 2015, el Día Mundial del Medio Ambiente tuvo por lema *Siete mil millones de sueños, un único planeta. Consume con moderación* y se centró en el consumo sostenible como medio para lograr un desarrollo equitativo e inclusivo, al tiempo que se minimiza la explotación excesiva de los recursos naturales y las consecuencias nocivas para el medio ambiente. Al reconocer la gravedad de la contaminación ambiental reflejados principalmente en el cambio climático, el 12 de diciembre de 2015, en la vigésimo primera Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), 195 países aprobaron el Acuerdo de París para impulsar una acción más decidida y generalizada, apoyando la difusión de las energías renovables y las tecnologías de eficiencia energética, promover medidas para aumentar la eficiencia de carburantes, orientar al mundo hacia patrones de consumo y producción sostenible, y ayudar a los países a adaptarse al cambio climático (PNUMA, 2016).

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El consumo de los hogares y la contaminación ambiental son un reto para las todas las economías, el incremento de la población trae consigo el aumento de las necesidades, por lo

que las empresas tienden a incrementar la demanda de materias primas, extracción de recursos limitados e ilimitados, demandan mayor energía, aumentan procesos de fabricación, entre otros aspectos, características que van principalmente de la mano con el creciente consumo desmedido de alimentos procesados, enlatados, electrodomésticos, autos, vestuario, muebles y servicios de sanidad y electricidad por parte de los hogares lo cual genera desechos en vertederos o quemados, duplicando así los niveles de basura en los últimos treinta años lo cual genera un bajo nivel de vida, así como también el incremento del gasto público en las diferentes economías. De esta manera se asegura que un incremento en el consumo de los hogares trae consigo el aumento de la contaminación ambiental por lo cual es necesario, un estudio en que determine el grado en que afecta el consumo de los hogares y la contaminación para la toma de decisiones.

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La base de datos que se han recopilado para esta investigación han sido extraídos del World Development Indicators (Banco Mundial, 2017), base de datos emitida por el Banco Mundial. Para ello hemos usado como variables las emisiones de CO<sub>2</sub>, medida en por el PIB per cápita y el consumo de los hogares medida en dólares U.S constantes de 2010. Se aplicó logaritmo al consumo de los hogares mientras que la variable emisiones de CO<sub>2</sub> no fue necesario aplicar logaritmo dado que ya tiene medida. Consideramos un modelo de datos de panel dinámico para 101 países en el periodo 1985-2016

Para obtener diferentes efectos entre diferentes grupos, esta investigación clasifica los datos basados en diferentes regiones. Los 101 países están divididos por regiones clasificadas por el Banco Mundial: África Subsahariana, Asia Oriental y el Pacífico, Europa y Asia Central, América Latina y el Caribe, Oriente Medio y Norte de África, Asia Meridional y América de Norte.

Por ello el presente trabajo de investigación espera dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuál es el nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional, periodo 1985-2016?

### **3. ALCANCE DEL PROBLEMA**

El tema de investigación se efectuará considerando 101 países del mundo, clasificados por regiones según parámetros del Banco Mundial, esta investigación está delimitada de manera temporal ya que abarca los años de 1985-2016, además se utilizarán procesos econométricos para datos de panel, para estimar el nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental de los países, utilizando técnicas de cointegración para estimar la relación en el corto y largo plazo de las variables, además de analizar la cointegración y causalidad entre estas mismas variables.

Cabe recalcar, que para esta investigación no existe ninguna limitación de recursos, dado que se la realizara con recursos bibliográficos, la disponibilidad de la base de datos existentes de todas las regiones del mundo y se efectuara con recursos propios de la investigadora.

### **4. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA**

El estudio del problema planteado se desarrolla en torno a la relación entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental primero, existe una relación de U-invertida entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental en las siete regiones del mundo, segundo, el consumo de los hogares y la contaminación ambiental tienen una relación de corto y largo plazo a nivel mundial y las siete regiones del mundo y tercero, existe una relación unidireccional que va desde el consumo de los hogares hacia la contaminación ambiental a nivel mundial y en las siete regiones del mundo, para de esta manera poder generar literatura académica acerca del tema, el cual servirá para formular implicaciones de política económica, para los países y por ende las regiones a nivel mundial,

con la finalidad de que se orienten a mejorar e implementar políticas consumistas. La región de América Latina y el Caribe calcula unos costos asociados a las emisiones de CO2 de 100 mil millones de dólares en 2015 (CINU, 2016). Por otro lado, las consecuencias para la salud de una persona por intoxicación de plomo que contiene las pinturas se relacionan principalmente con el aprendizaje generando trastornos que puede prolongarse durante toda su vida, estas consecuencias generan costos de más de 900.000 millones de dólares a nivel mundial, mientras que, a nivel regional en África de 137.000 millones, América Latina de 142.000 millones y en Asia de 700.000 millones de dólares (PNUMA, 2016).

## **5. PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Cuál es la correlación y evolución existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental, periodo 1985-2016?
- ¿Existe una relación de corto y largo plazo y la fuerza del vector de cointegración existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental, periodo 1985-2016?
- ¿Cuál es la dirección de causalidad existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional, periodo 1985-2016?

## **c) JUSTIFICACIÓN**

### **1. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA**

Esta investigación pretende analizar el efecto del “Nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional: un análisis de cointegración y causalidad con datos de panel para el periodo 1985-2016”, como estudiante de la Universidad Nacional de Loja de la Carrera de Economía. Además, de poner en evidencia y práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de formación académica. La misma que servirá para cumplir con un requisito necesario y exigido por la Universidad Nacional de Loja previo a la obtención del título de Economista.

### **2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

La investigación se enfoca en el análisis del consumo de hogares y contaminación ambiental a nivel global y regional, dado que se ven reflejadas en las emisiones de CO<sub>2</sub> y como consecuencia afectando la salud de las personas y la agricultura como resultado de los cambios climáticos. Estas consecuencias conllevan efectos negativos a nivel económico y social, dado que los recursos son limitados y existen crecientes necesidades por parte de la población en general, por ende, es de suma importancia el realizar una investigación que aporte como información para la toma de decisiones, políticas, programas, para tratar de paliar este creciente problema para todos. Por ejemplo, en la región de América Latina y el Caribe produce cerca del 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo, es altamente vulnerable a los efectos y se calcula que los costos asociados al fenómeno alcanzaron los 100 mil millones de dólares en 2015 (CINU, 2016). Por otro lado, se calcula que para el 2025 aproximadamente 325 millones de personas más vivirán en zonas costeras, por lo tanto, el 60% de los manglares costeros de Asia y el Pacífico han sido objeto de desmonte y más del 80% de los arrecifes de coral están en peligro. Entre el 25% y el 33% de las costas de Asia Sudoriental sufren una grave erosión. La contaminación causada en la región por los desechos de plástico y microplástico es cada vez más preocupante, generando una pérdida económica, dado que invertir en salud, alimentación, tratar de recuperar recursos e implementar nuevos métodos, demanda gran cantidad de dinero para paliar los efectos del cambio climático (PNUMA, 2016).

### **3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

En el contexto social, la contaminación ambiental afecta de manera directa a la población mundial, sin embargo, es más evidente en los países en vías de desarrollo. Dentro de este ámbito se puede evidenciar la gran necesidad de un estudio que conlleve a una solución para paliar estos factores dependiendo del país o región que se esté analizando, dado que cada uno de ellos tiene un desarrollo y crecimiento distinto y por ende las políticas o medidas

económicas que se tomen no serán las mismas. En las ciudades se genera todo tipo de desechos que muchas veces estos terminan en los mares afectando de manera prioritaria a sus dependientes, a los pescadores, y principalmente estos desechos terminan en los sectores rurales que con el tiempo degrada los suelos afectando gravemente a los agricultores dado que su única fuente de ingreso se ve afectada negativamente resultando con ello que la brecha de pobreza sea más grande. Además, esta investigación presenta un aporte importante, luego de que se haya realizado el análisis se presentará conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados que se obtendrán.

#### **d) OBJETIVOS**

##### **1. OBJETIVOS GENERALES**

Examinar la relación entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental para 101 países del mundo, mediante técnicas econométricas de datos de panel en el periodo 1985-2016, con el fin de proponer políticas orientadas a disminuir la degradación del medio ambiente.

##### **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar la correlación y evolución entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global y regional en el periodo 1985-2016.
2. Estimar la relación de corto y largo plazo y la fuerza del vector de cointegración entre las variables propuestas en el estudio para los 101 países del mundo en el periodo 1985-2016.
3. Examinar la relación de causalidad entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional en el periodo 1985-2016.

#### **e) MARCO TEÓRICO**

##### **1. ANTECEDENTES**

Kuznets (1955) estableció una relación empírica conocida por el impacto redistributivo: al principio las economías en desarrollo presentan una distribución del ingreso equitativo,

sin embargo, conforme el progreso se incrementa la relación de equidad-ingreso empieza a deteriorarse hasta alcanzar un nivel máximo. A partir de este punto, empieza a mejorar la equidad conforme aumenta el ingreso. Esta relación ha sido interpolada al campo ambiental mediante un informe preparado por el Banco Mundial (1992), de esta manera la Curva Ambiental de Kuznets (CKA) muestra la relación que tiene el crecimiento económico traducido en ingresos y la degradación ambiental presente en forma de U-invertida, reflejando que la calidad del medio ambiente mejora con el incremento en el ingreso (Falconí y Burbano,2014). La curva ambiental del Kuznets (EKC) es un indicador ambiental importante que exhibe una curva en forma de U-invertida entre una medida específica de contaminación ambiental y el ingreso per cápita en Alemania, Países Bajos, Turquía, India, España, Francia, Italia, China, Brasil y Estados Unidos, variando según su región (Gürlük, 2015).

Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2017), a nivel mundial cada año muere 6,5 millones de personas como consecuencia del aire de mala calidad, el 58% de las enfermedades diarreicas se deben a la falta de agua potable y saneamiento, más del 80% de las aguas residuales del mundo se liberan al medio ambiente sin tratar, la exposición excesiva a los plaguicidas y su uso afectan a la salud de hombres, mujeres y niños, los océanos son fuente de alimento de la que dependen 3.500 millones de personas, pero siguen siendo vertederos de desechos y aguas de desecho, cada año se introduce en el océano entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas de desechos plásticos, la exposición al asbesto causa más de 100.000 muertes anuales, los 50 vertederos activos más grandes del mundo afectan a las vidas de 64 millones de personas por el riesgo que entrañan para su salud y pérdidas humanas y materiales que pueden producirse por hundimientos, hay 2.000 millones de personas sin acceso a sistemas de gestión de desechos sólidos y 3.000 millones sin acceso a instalaciones de eliminación controlada de desechos.

Por lo tanto, la contaminación es un problema enorme que amenaza con agravarse como resultado del aumento del consumo, los niveles de vida y la población. Lo cual implica que las personas estén más expuestas a cambios climáticos y vulnerables a catástrofes naturales, además de representar un costo económico considerable por las pérdidas de productividad, los gastos en atención sanitaria y los daños al medio ambiente. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo se prevé que el costo económico aumente como resultado de la incidencia directa de la contaminación de la salud y las consecuencias del debilitamiento de los medios de vida, en especial en las zonas rurales y de los efectos en el largo plazo en los servicios de los ecosistemas que trascienden en las comunidades locales, sociedades y las economías.

Debido a todos estos factores graves y cada vez más evidenciales, los gobiernos han suscrito una serie de acuerdos ambientales regionales destinados a disminuir estos efectos, sin embargo, muchos países como Estados Unidos niegan el derecho a un ambiente saludable, por lo que en 2017 abandonó el Acuerdo Paris sobre el cambio climático, siendo este el mayor país emisor de gases de efecto invernadero después de China.

Figura 1. Mapa de países que reconocen el derecho a un ambiente saludable



Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2017)

Por otro lado, la evidencia empírica indica que la curva ambiental del Kuznets (EKC) es un indicador ambiental importante que exhibe una curva en forma de U-invertida entre una medida específica de contaminación ambiental y el ingreso per cápita en diferentes países (Mcgee y Greiner, 2018). Estos resultados hacen énfasis en que las personas en un principio aumentan su consumo y aumentan las emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo, a medida que pasa el tiempo estas emisiones van disminuyendo, dado que, las economías atraviesan una etapa de crecimiento económico y por ende la tecnología utilizada y el consumo se vuelve más selectivo, con bienes y servicios más innovadores y ecologistas amigables con el medio ambiente. Sin embargo, esto no se cumple en todos los países.

Dado el crecimiento de la población, el consumo de bienes y servicios derivados de combustibles fósiles crece a una medida desenfrenada provocando mayor contaminación que únicamente puede controlarse reemplazando el consumo de productos derivados del petróleo y carbón con gas natural, así como también acompañado de métodos de producción más sofisticados de manera que la producción sea menos contaminante y por ende más amigable

con el ambiente. Por otra parte, las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas con el consumo de energía de los hogares continuaran creciendo dado el aumento de las necesidades de la población (Yang, Wu y Fan, 2013). El consumo de energía en los hogares es un aspecto fundamental y a medida que va creciendo la población este consumo va aumentando y por ende las emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo para este impacto se prevé será menor dado la implementación de alternativas para obtener energía verde y educar el aspecto consumista en cada persona para de esta manera disminuir las emisiones, resultando positivo solo en países desarrollados mientras que en muchas de las economías en desarrollo estas alternativas no se aplican o no se obtiene los resultados deseados.

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan al planeta y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en excesivas cantidades, que causa efectos contraproducentes en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza. Existen diferentes tipos de contaminación ambiental, de manera general se puede mencionar la sonora, visual, térmica, agua, aire y de suelo. Esto hace referencia en general a las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a la actividad del hombre. En varias investigaciones se puede evidenciar que un factor contaminante que incrementa las emisiones de CO<sub>2</sub> es la utilización de plásticos y residuos alimenticios domésticos según estudios realizados en Japón. (Chen, 2017). Los residuos alimenticios y la utilización de plásticos provocan que las emisiones de CO<sub>2</sub> se incrementen dado que muchos de estos terminan siendo desechos en cualquier lugar por lo que no se le puede dar el tratamiento adecuado y en consecuencia terminan en los bosques, reservas, ríos

y finalmente los mares siendo más afectadas las islas que presentan un gran incremento de las emisiones.

## **2.2 CONSUMO DE LOS HOGARES**

El consumo es conocido como el disfrute de los bienes y servicios producidos en una economía, de esta manera se puede definir al consumo de los hogares como un gasto en bienes y servicios que se utilizan para satisfacer directamente las necesidades o carencias de los miembros del hogar. Existen muchas maneras de entender al consumo ya que se percibe por el ingreso que perciben las familias, por el ciclo vital, de acuerdo a los bienes que ofrece el mercado o también por las diversas preferencias del consumidor. La evidencia empírica muestra que el consumo de bienes y servicios derivados de combustibles fósiles crece a una medida desenfrenada provocando mayor contaminación que únicamente puede controlarse reemplazando el consumo de productos derivados del petróleo y carbón con gas natural, así como también acompañado de métodos de producción más sofisticados de manera que la producción sea menos contaminante y por ende más amigable con el ambiente (Das, Srinivasan y Sharfuddin, 2011). Por otra parte, las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas con el consumo de energía de los hogares continuaran creciendo (Zoundi, 2017). El consumo de energía en los hogares es un aspecto fundamental y a medida que va creciendo la población este consumo va aumentando y por ende las emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo, para este impacto sea menor se debe implementar nuevas alternativas para obtener energía verde y educar el aspecto consumista en cada persona para de esta manera disminuir las emisiones.

## **2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES POR REGIONES (SEGÚN WDI)**

En casi todas las regiones, el crecimiento de la población, la rápida urbanización, los crecientes niveles de consumo, la desertificación, la degradación de la tierra y el cambio climático se han combinado lo cual resulta catastrófico para los países que están en vías de desarrollo, por lo tanto, se detalla cada una de las regiones del mundo:

## **América Latina y el Caribe**

Según Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2015) la región de América Latina y el Caribe aporta relativamente poco a las emisiones globales, sin embargo, es altamente vulnerable a los efectos de las emisiones de CO<sub>2</sub>: se calcula que los costos asociados al fenómeno alcanzaron los 100 mil millones de dólares en 2015. América Latina y el Caribe no es un gran emisor, produce cerca de 10% de las emisiones, pero puede hacer una gran contribución a los esfuerzos para controlar sus efectos.

## **América del Norte**

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2015) en América del Norte, las condiciones ambientales, incluidas la contaminación del aire, la calidad del agua potable y las áreas protegidas bien gestionadas han mejorado debido a las políticas, las instituciones, la recopilación y evaluación de datos y los marcos regulatorios. Sin embargo, los métodos agresivos de extracción de hidrocarburos pueden conducir a un aumento de las emisiones, el uso del agua y la sismicidad inducida, mientras que los ambientes marinos y costeros están experimentando, entre otras cosas, la acidificación del océano y el aumento del nivel del mar.

## **Asia y el Pacífico**

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2015), en la región de Asia y el Pacífico el crecimiento económico sin precedentes, ha sacado a millones de personas de la pobreza y está ejerciendo una gran presión sobre los ecosistemas, lo que ha provocado el aumento de los patrones de consumo insostenible ha llevado a un empeoramiento de la contaminación del aire, la escasez de agua y la generación de desechos, lo que amenaza la salud humana y ambiental. El aumento de la demanda de combustibles fósiles y recursos naturales: agricultura extensiva, aceite de palma, las plantaciones de

caucho, la acuicultura y el comercio ilegal de vida silvestre están causando la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad.

### **Asia Meridional**

Según el informe del PNUMA (2015) en Asia meridional, más de 300 millones de personas viven en la pobreza, cifra que representa un tercio del total de pobres en el mundo. Es posible que el crecimiento económico no se sostenga porque está impulsado en gran medida por el consumo, y no por la inversión o las exportaciones, lo que sería necesario para crear empleos para una cantidad de entre 1 millón y 1,2 millones de personas que se incorporarán al mercado laboral cada mes en las próximas dos décadas. La estrategia regional del Banco Mundial sigue poniendo énfasis en lo que se debe hacer para mantener el crecimiento inclusivo a un ritmo elevado y se basa en tres pilares:

- Apoyar el desarrollo del sector privado, lo que incluye inversiones con capacidad de adaptación al cambio climático,
- Aumentar la inclusión social y financiera, y
- Fortalecer la gobernanza y abordar la fragilidad.

Asia meridional es muy vulnerable a los impactos del cambio climático, que incluyen los desastres naturales inducidos por el clima y el aumento del nivel del mar. El progreso de la región depende de la reducción de las emisiones de carbono, la modificación de la combinación de energía de diversas fuentes y la mitigación de los efectos del cambio climático.

### **Europa y Asia Central**

Según el Banco Mundial (2016) las proyecciones, el crecimiento de Europa y Asia central solo mejorará modestamente en 2016, en comparación con la contracción del 0,1 % de 2015. El limitado crecimiento mundial, la incertidumbre en materia de políticas derivada del

referéndum del Reino Unido para abandonar la Unión Europea, las tensiones geopolíticas constantes y la crisis de los refugiados han sido factores que contribuyeron a limitar la recuperación regional. Los bajos ingresos provenientes del petróleo y los débiles flujos de remesas continúan frenando el crecimiento, después de la contracción del 1,1 % de 2015. La adaptación al cambio climático y la eficiencia energética siguen siendo prioridades estratégicas para Europa y Asia central, la región en desarrollo con mayor uso de energía.

### **África Subsahariana**

El Banco Mundial (2016) Se puede observar una variación entre países, especialmente entre aquellos ricos en recursos y aquellos que no lo son, pero en general, la tendencia de crecimiento económico de la región continúa manteniéndose por debajo de los niveles anteriores a la crisis financiera. El crecimiento más lento profundiza el desafío que supone reducir la pobreza. A pesar de los avances, la proporción de la población que vive con USD 1,90 al día o menos continúa siendo muy elevada: según las estimaciones, era del 42,7 % en 2012.

Se prevé que el cambio climático, especialmente las variaciones de la temperatura y los regímenes de precipitaciones, afectará especialmente a las personas más pobres de África. Por lo tanto, la inversión en técnicas de adaptación y de gestión de riesgos de desastres sigue siendo una de las principales prioridades para el Banco. En abril de 2016, el Banco Mundial, en colaboración con sus asociados, acordó la creación del observatorio costero de África occidental con el objetivo de mejorar los conocimientos sobre erosión costera, inundaciones y otros peligros del cambio climático que enfrentan las naciones costeras e insulares de esta región. El observatorio fortalecerá la capacidad nacional y regional y respaldará los esfuerzos de los países por reforzar la resiliencia de sus zonas costeras ante el cambio climático.

## **Oriente medio y Norte de África**

Según el Banco Mundial (2007) la región más árida del planeta, los países árabes de Medio Oriente y África del Norte (MENA), que representan el 5% de la población mundial, sobrevive con menos de 1% del agua disponible en el mundo. Más de 500 millones de personas viven en Oriente Medio y el Norte de África, una región muy caliente en verano y donde los cambios climáticos ya son evidentes. El número de días calurosos se ha duplicado desde 1970. Si se tiene en cuenta la sobreexplotación de que han sido objeto los bosques en el pasado y en el presente y el creciente empleo de productos petrolíferos, sin embargo, aunque el consumo per cápita de combustibles leñosos está disminuyendo sensiblemente, el consumo total, considerando la zona en su conjunto, tiende más bien a aumentar que a disminuir.

Un factor que incide en este nuevo interés de los países de la región es el auge del mercado mundial del carbono, que asciende a US\$30.000 millones. Este mercado permite a los países en desarrollo que han ratificado el acuerdo establecido en el Protocolo de Kioto recibir pagos por concepto de incentivos para inversiones en proyectos que permiten reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y no son perniciosos para el clima mundial y, consiguientemente, reducen la contaminación, incrementan la eficiencia energética y aumentan la participación en las iniciativas que se emprenden en el ámbito mundial para detener el cambio climático.

En todas las regiones el consumo de bienes y servicios por parte de los hogares sigue en continuo crecimiento lo cual provoca el incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, dado que los residuos del consumo siguen en continuo crecimiento conjuntamente con la población lo que provoca preocupación por parte de las organizaciones encargadas de los análisis de la contaminación ambiental y el cambio climático

### **3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El desarrollo de la presente investigación se apoyará en los objetivos del milenio, haciendo mención en el objetivo 7 que hace mención a la sustentabilidad del medio ambiente para lo cual es necesario de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como el objetivo 6 que menciona agua limpia y saneamiento, el objetivo 7 energía asequible y no contaminante, el objetivo 13 hace énfasis en la acción por el clima y principalmente el objetivo 12 que hace referencia a la producción y consumo responsable, y apoyándose en otros artículos de algunos países de América Latina.

**Objetivo 7:** Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

- Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente y haber reducido y haber ralentizado considerablemente la pérdida de diversidad biológica en 2010.

#### **Objetivos de Desarrollo Sostenible**

**Objetivo 6:** Agua limpia y saneamiento

Mejorar la calidad del agua tratando de reducir la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial (PNUD, 2018).

**Objetivo 7:** Agua limpia y saneamiento

Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles

fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias (PNUD, 2018).

### **Objetivo 12:** Producción y consumo responsable

Reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor así como también a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha (PNUD, 2018).

Reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, así como también, alentar a las empresas, en especial a las más grandes y las transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes (PNUD, 2018).

### **Objetivo 13:** Acción por el clima

Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales, también, mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto a la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana (PNUD, 2018).

### **Protocolo de Kioto**

El protocolo de Kioto es un acuerdo internacional legalmente vinculante para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo, fue adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón y entró en funcionamiento el 16 de febrero de 2005. El Protocolo comparte los objetivos, principios e instituciones de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC), y la refuerza significativamente a través del

compromiso individual y legalmente vinculante de los países desarrollados para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (PNUMA, 2016).

## **Nicaragua**

**Art. 10:** Establece el derecho de habitar en un ambiente saludable y obligación del Estado de preservar, conservar y rescatar el medio ambiente y los recursos naturales.

**Art 102:** Estipula que los recursos naturales son patrimonio nacional, la preservación del ambiente y la explotación racional de estos recursos corresponden al Estado.

**Reglamento de la Ley General del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales** Decreto No. 9-96, aprobado el 25 de Julio de 1996. Publicado en la Gaceta No. 163 del 29 de agosto de 1996

**Art 60:** Establece que el Poder Ejecutivo deberá formular e impulsar una Política de Adaptación al Cambio Climático, a fin de incorporar la adaptación y mitigación en los planes sectoriales.

El Artículo 10 de cada una de las Partes formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático, tales programas guardarían relación, entre otras cosas, con los sectores de la energía, el transporte y la industria, así como con la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos. Es más, mediante las tecnologías y métodos de adaptación para la mejora de la planificación espacial se fomentaría la adaptación al cambio climático (Schwartz, 2012).

## **Acuerdo Paris**

El Acuerdo de París es un acuerdo mundial sobre el cambio climático que se alcanzó el 12 de diciembre de 2015 en París. El acuerdo presenta un plan de actuación para limitar el calentamiento del planeta «muy por debajo» de 2 °C, y cubre el periodo posterior a 2020.

**Art 2:** El presente Acuerdo, al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello:

- Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático
- Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos;
- Situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, 2015).

**Art 4:** Las Partes se proponen lograr que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero:

- alcancen su punto máximo lo antes posible, teniendo presente que las Partes que son países en desarrollo tardarán más en lograrlo, y a partir de ese momento reducir rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con la mejor información científica disponible, para alcanzar un equilibrio entre las

emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógenas por los sumideros en la segunda mitad del siglo, sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza. (Naciones Unidas, 2015).

**Art 6:** Las Partes reconocen que algunas Partes podrán optar por cooperar voluntariamente en la aplicación de sus contribuciones determinadas a nivel nacional para lograr una mayor ambición en sus medidas de mitigación y adaptación y promover el desarrollo sostenible y la integridad ambiental.

## **f) METODOLOGÍA**

### **1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 EXPLORATIVA**

La investigación será de tipo exploratoria, dado que se utiliza la búsqueda de información, prosiguiendo con la recolección de datos y criterios que permitirán interpretar y evaluar la relación existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global y regional, mediante una metodología econométrica de cointegración y causalidad con datos de panel en el periodo 1985-2016.

#### **1.2 DESCRIPTIVO**

La presente investigación será de tipo descriptiva, ya que se describirá y analizará mediante gráficos, la relación existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental de manera global y regional en el periodo 1985-2016, lo cual permitirá el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación.

#### **1.3 CORRELACIONAL**

Esta investigación va a ser tipo correlacional, porque se va a determinar el grado de correlación que existe entre las dos variables estudiadas que son el consumo de los hogares y la contaminación ambiental de manera global y regional para el periodo 1985-2016.

#### **1.4 EXPLICATIVA**

La investigación será tipo explicativa, ya que, al obtener y procesar la información, permitirá conocer el comportamiento de las variables del modelo econométrico, con la finalidad de que al obtener los resultados puedan ser comprendidos e interpretados para formular soluciones a la problemática existente en la investigación.

### **2. MÉTODOS DDE INVESTIGACIÓN**

#### **2.1.1 Inductivo**

Mediante la recolección de datos se procederá a realizar el análisis correspondiente para formular los enunciados basados en la teoría económica, en que se basa el tema de estudio. Siendo así se terminará la relación entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental para 101 países del mundo en el periodo 1985-2016.

#### **2.1.2 Deductivo**

Este método se utilizará para el desarrollo del esquema de contenidos y de los capítulos del presente trabajo investigativo. Partiendo de premisas y conceptos generales hasta llegar a casos particulares que delimiten la problemática planteada.

#### **2.1.3 Analítico**

Se utilizará para el análisis de la información estadística con el objetivo de descomponer el todo en sus partes y así, poder determinar las causas-efectos de las variables que se consideran en el modelo que se va a generar.

#### **2.1.4 Sintético**

Sera utilizado para unir todas las partes que comprenderá el presente tema, para llegar a una sola comprensión, es decir, llegar a la interpretación pertinente de lo que se llevara a cabo, tanto en sus partes como en sus características.

### **2.1.5 Estadístico**

Este modelo se utilizará para procesar la información, para ello se utilizará como herramienta los programas Excel, Stata y Arcgis, que luego de un minucioso proceso se podrá extraer resultados para ser representados mediante gráficos o tablas que servirán para realizar análisis, conclusiones y recomendaciones

## **3. POBLACION Y MUESTRA**

La población se basará en la obtención de datos para 101 países del mundo de fuentes oficiales como es el Banco Mundial (2010) para su procedente análisis e interpretación, en el periodo de estudio 1985-2016, de las variables relacionadas al tema de estudio

## **4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **4.1 TÉCNICAS**

#### **4.1.1 Bibliográfica**

La investigación será bibliográfica, dado que se utilizará información de fuentes secundarias como publicaciones, artículos científicos, libros, revistas procedentes de internet y bibliotecas virtuales, esto permitirá recolectar información necesaria y puntual para desarrollar el trabajo investigativo.

#### **4.1.2 Estadística**

En la investigación se utilizará esta técnica para analizar los datos obtenidos de la presente investigación, para transformarlos en información y de esta manera generar conclusiones y recomendaciones.

### **4.1.3 Correlación**

El uso de la correlación y sus pruebas de evaluación se utilizarán para ver el grado de asociación entre la variable dependiente y las variables independientes.

## **4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **4.2.1 Ficha bibliográfica**

Se utilizará este instrumento con el fin de ubicar, registrar y localizar fuentes de información que contribuyan a la investigación.

### **4.2.2 Instrumentos para el análisis de datos y generación de variables**

Se utilizará los paquetes estadísticos de Stata y Excel.

## **5. TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

### **5.1 ANÁLISIS DE DATOS**

Con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en esta investigación, los datos pasarán a través de dos partes importantes. En la primera parte se realizará el cálculo del consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global en el periodo 1985-2016. Mientras que, en la segunda parte se procederá al análisis de los datos, se realizará el modelo econométrico donde se realizará un análisis que determine el nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel global en el periodo 1985-2016. De igual manera, se aplicará la estadística descriptiva para determinar el nexo causal de las variables. Para efectos de este modelo econométrico, se planteó el análisis de datos en Panel.

### **5.2 INFORME DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación será efectuada mediante el siguiente esquema:

- a) TÍTULO
- b) RESUMEN

ABSTRACT

- c) INTRODUCCIÓN
- d) REVISIÓN DE LITERATURA
- e) MATERIALES Y MÉTODOS
- f) RESULTADOS
- g) DISCUSIÓN
- h) CONCLUSIONES
- i) RECOMENDACIONES
- j) BIBLIOGRAFÍA
- k) ANEXO

## 6. CRONOGRAMA

La investigación se desarrollará conforme lo establecido en el siguiente cronograma:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																																	
PERIODO	2018																2019																
ACTIVIDADES	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Tema de Investigación	x	x																															
Redacción del Proyecto de Tesis			x	x	x																												
Presentación y Aprobación del Proyecto de Tesis						x	x																										
Recopilación y Organización de base de datos										x	x	x																					
Obtención de resultados												x	x																				
Presentación y Análisis de Resultados														x	x	x																	
Elaboración del borrador de tesis																	x	x	x	x													
Revisión del borrador de tesis																					x	x											
Corrección del borrador de tesis																						x	x	x									
Defensa privada de tesis																												x					
Desarrollo de correcciones																													x	x			
Defensa pública e incorporación																																x	

## 7. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

### 1. Presupuesto

La presente investigación tendrá un costo de \$ 708,15 el mismo que se detalla a continuación:

PRESUPUESTO			
DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Flash Memory	\$		
Resmas de Papel	\$ 3,75	5	\$ 18,75
Impresión B/N	\$ 0,05	1000	\$ 50,00
Impresión a Color	\$ 0,15	500	\$ 75,00
Anillados	\$ 2,50	8	\$ 20,00
Carpetas	\$ 0,50	20	\$ 10,00
Internet (Hora)	\$ 0,80	200	\$ 160,00
Empastado	\$ 20,00	8	\$ 160,00
Esferográfico	\$ 0,35	12	\$ 4,20
Transporte (Bus)	\$ 0,30	80	\$ 24,00
Transporte (taxi)	\$ 1,50	30	\$ 45,00
Copias	\$ 0,03	1500	\$ 45,00
Lápiz	\$ 0,30	4	\$ 1,20
Imprevistos	\$ 80,00	1	\$ 80,00
TOTAL			\$ 693.15

### 2. Financiamiento

El costo para desarrollar el presente trabajo investigativo estará financiado en su totalidad por la autora de la misma.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial. (2017). World Bank Regions. Washington DC: World Bank. Disponible en:<http://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>

Banco Mundial. (2017). World Development Indicators. Washington, DC: World Bank. Disponible en: <https://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>

Gurluk, D. (2015). Assessing agri-environmental management and inorganic fertilizer consumption using, 44(2), 135-141.

Chen, Y. (2017). Evaluation of greenhouse gas emissions from waste management approaches in the islands, (151).

Centro de Información de las Naciones Unidas. (2016). America Latina y el Caribe, en la delantera de la lucha contra el cambio climático. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2016/09/1363601>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para America Latina y el Caribe.

Das, P. D., Srinivasan, P. R., & Sharfuddin, P. A. (n.d.). FOSSIL FUEL CONSUMPTION , CARBON EMISSIONS AND TEMPERATURE VARIATION IN INDIA, (44).

Falconí, F., & Burbano, R. (n.d.). La discutible curva de Kuznets, 1–19. Recuperado de: [https://flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/la\\_discutible\\_curva\\_de\\_kuznets.pdf](https://flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/la_discutible_curva_de_kuznets.pdf)

Mcgee J. A., & Greiner, P. T. (2018). Can Reducing Income Inequality Decouple Economic

## Growth from CO 2 Emissions ?

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Informe Anual 2015. Recuperado de: <https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/11117/retrieve>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Objetivos de desarrollo Sostenible. Recuperado de: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). Resumen de las evaluaciones regionales del sexto informe sobre la perspectiva del medio ambiente mundial: Resultados principales y mensaje político. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11822/7688>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente. (2017). Hacia un planeta sin contaminación. Recuperado de: <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads>.

Gürlük, S. (2015). Assessing agri-environmental management and inorganic fertilizer consumption using, *44*(2), 135–141.

Simioni. (2003). Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana. Cepal. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2351-contaminacion-atmosferica-conciencia-ciudadana>

Vargas, (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud. (Vol. 79)

Yang, S., Zhao, D., Wu, Y., & Fan, J. (n.d.). REGIONAL VARIATION IN CARBON EMISSIONS AND ITS DRIVING FORCES IN CHINA: AN INDEX DECOMPOSITION ANALYSIS, *2010*(Figure 1), 1249–1270.

Zound, Z. (2017). CO2 emissions, renewable energy and the Environmental Kuznets Curve, a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72(July 2016), 1067-107

<b>ÍNDICE</b>	
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ESQUEMA DE CONTENIDOS.....	ix
<b>a. TÍTULO.....</b>	<b>1</b>
<b>b. RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>c. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>d. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Evidencia Empírica.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Contaminación ambiental.....</b>	<b>15</b>
2.1.1 <i>Definición.....</i>	16
2.1.2 <i>Tipos de contaminación ambiental.....</i>	16
<b>2.2 Consumo de los hogares.....</b>	<b>20</b>
2.2.1 <i>Definición.....</i>	20
2.2.2 <i>Tipos de consumo.....</i>	20
<b>3. Fundamentación legal.....</b>	<b>21</b>
3.1 <i>Objetivos de Desarrollo Sostenible.....</i>	22
3.2. <i>Protocolo de Kioto.....</i>	23
3.3. <i>Acuerdo de Paris.....</i>	23
<b>e. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>1. Materiales.....</b>	<b>24</b>
<b>2. Tipos de investigación.....</b>	<b>25</b>
2.1 <i>Explorativa.....</i>	25
2.2 <i>Descriptivo.....</i>	25
2.3 <i>Correlacional.....</i>	26
2.4 <i>Explicativa.....</i>	26
<b>3. Métodos de investigación.....</b>	<b>26</b>
3.1.1. <i>Inductivo.....</i>	26
3.1.2. <i>Deductivo.....</i>	26
3.1.3 <i>Analítico.....</i>	27
3.1.4 <i>Sintético.....</i>	27

3.1.5 Estadístico.....	27
4. Población.....	27
5. Técnicas de investigación e instrumentos de recolección de datos .....	28
5.1 Técnicas .....	28
5.2 Instrumentos de recolección de datos .....	28
6. Tratamiento de datos.....	29
f. RESULTADOS .....	34
1. Resultados del objetivo 1 .....	34
2. Resultados del objetivo 2 .....	42
3. Resultados del objetivo 3 .....	51
g. DISCUSIÓN .....	52
1. Discusión del objetivo 1 .....	53
2. Discusión del objetivo 2 .....	55
3. Discusión del objetivo 3 .....	58
h. CONCLUSIONES.....	63
i. RECOMENDACIONES.....	65
j. BIBLIOGRAFÍA.....	66
k. ANEXOS.....	78
ÍNDICE.....	110
INDICE DE FIGURAS	
INDICE DE TABLAS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de cobertura geográfica de la investigación.....	viii
<b>Figura 2.</b> Evolución de la contaminación ambiental y el consumo de los hogares.....	38
<b>Figura 3.</b> Relación entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares.....	39
<b>Figura 4.</b> Correlación entre la contaminación ambiental y el consumo de los hogares.....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estadísticos descriptivos.....	30
<b>Tabla 2.</b> Regresión básica.....	43
<b>Tabla 3.</b> Pruebas de raíz unitaria en primeras diferencias.....	44
<b>Tabla 4.</b> Resultados del test de cointegración de Pedroni.....	45
<b>Tabla 5.</b> Prueba de cointegración de corto plazo de Westerlund.....	46
<b>Tabla 6.</b> Resultados de las pruebas de modelos DOLS individuales, A, AOP y AC.....	48
<b>Tabla 6.</b> Resultados de las pruebas de modelos DOLS individuales, ALC, OMNA, AM y AN (Continuación.....)	49
<b>Tabla 7.</b> Resultados de pruebas de los modelos de panel PDOLS.....	50
<b>Tabla 8.</b> Resultados de pruebas de causalidad Dumitrescu y Hurlin.....	51