



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE ECONOMISTA MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

**TEMA:**

**CRECIMIENTO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE:  
APLICACIÓN DE LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS PARA  
EL ECUADOR, PERIODO 1970-2015**

**AUTOR:**

**ÁNGEL OSWALDO MULLO PARCO**

**TUTOR:**

**ECO. WILMAN GUSTAVO CARRILLO PULGAR**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2018**

## INFORME DEL TUTOR

Yo, Eco. Wilman Gustavo Carrillo Pulgar, en mi calidad de tutor, del trabajo investigativo Titulado: **“CRECIMIENTO ECONOMICO Y MEDIO AMBIENTE: APLICACIÓN DE LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS PARA EL ECUADOR, PERIODO 1970-2015”**, luego de haber revisado el desarrollo de la Investigación elaborada por el Sr. Ángel Oswaldo Mullo Parco tengo a bien informar que el trabajo indicado, cumple con los requisitos exigidos para que pueda ser expuesta al público, luego de ser evaluada por el Tribunal designado.



Econ. Wilman Gustavo Carrillo Pulgar

**TUTOR**

C.C. N° 0602147225

## CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO DE GRADO



Los miembros del Tribunal de Graduación del Proyecto de Investigación de título "CRECIMIENTO ECONOMICO Y MEDIO AMBIENTE: APLICACIÓN DE LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS PARA EL ECUADOR, PERIODO 1970-2015", presentado por el señor Ángel Oswaldo Mullo Parco y dirigido por Econ. Wilman Gustavo Carrillo Pulgar.

Una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

	NOTA	FIRMA
Econ. Wilman Carrillo <b>TUTOR</b>	<u>10</u>	
Econ. Eduardo Zurita <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	<u>9,3</u>	
Econ. Gabriela González <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	<u>9,3</u>	

NOTA: 9,53 (SOBRE 10)

## **DERECHO DE AUTOR**

Yo, Ángel Oswaldo Mullo Parco, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y recomendaciones que se presentan en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo, carrera de Economía.



---

Ángel Mullo  
**AUTOR**  
C.C. N° 060367259-3

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios, por concederme la vida, luego a mi familia en especial a mis padres Juan Mullo y María Elena Parco, por el apoyo incondicional recibido en el transcurso de mis estudios, por enseñarme que nunca hay que perder la esperanza en querer llegar a una meta, y que Dios le bendiga siempre por sus consejos.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con mucho cariño primeramente a Dios luego a mi familia Mullo Parco y Gualan Gualan en especial a mi querida hija Marycruz Mullo Gualan y a la Universidad Nacional de Chimborazo carrera de Economía.

## INDICE GENERAL

INFORME DEL TUTOR .....	¡Error! Marcador no definido.
CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO DE GRADO.....	iii
DERECHO DE AUTOR .....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA.....	vi
INDICE GENERAL.....	x
INDICE DE TABLAS.....	xiii
INDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xii
SUMMARY .....	xiii
CAPITULO I.....	1
1    MARCO REFERENCIAL .....	1
1.1    Introducción .....	1
1.2    Objetivos.....	2
1.2.1    Objetivo general .....	2
1.2.2    Objetivos específicos .....	2
CAPITULO II.....	3
2    MARCO TEORICO .....	3
2.1    Crecimiento económico y medio ambiente .....	3
2.2    Antecedentes.....	3
2.3    Crecimiento económico.....	5
2.3.1    Producto Interno Bruto (PIB) .....	5
2.4    Importancia del crecimiento económico.....	5
2.5    Determinantes del crecimiento económico.....	6
2.6    Crecimiento y desarrollo económico.....	7
2.7    Desarrollo sostenible .....	7

2.8	Modelos de crecimiento económico .....	8
2.8.1	Modelos clásicos .....	8
2.9	Modelos neoclásicos de crecimiento exógeno .....	8
2.10	Teorías del crecimiento endogeno .....	9
2.11	Medio ambiente .....	9
2.11.1	Desarrollo sostenible y medio ambiente.....	10
2.11.2	Importancia de protección al medio ambiente.....	10
2.11.3	Indicadores ambientales .....	11
2.12	Relación teórica entre crecimiento económico y medio ambiente .....	13
2.13	Curva ambiental de Kuznets.....	16
2.14	Marco legal de crecimiento económico y medio ambiente en el Ecuador .....	18
CAPITULO III .....		19
3	MARCO METODOLOGICO .....	19
3.1	Método.....	19
3.1.1	Hipotético deductivo .....	19
3.1.2	Analítico .....	19
3.1.3	Histórico .....	19
3.2	Tipos de investigación .....	19
3.2.1	Correlacional .....	19
3.2.2	Explicativa.....	19
3.2.3	Bibliografía y Documental .....	20
3.3	Diseño de la investigación.....	20
3.3.1	No experimental .....	20
3.4	Población y muestra .....	20
3.4.1	Población .....	20
3.4.2	Muestra .....	20
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	20

3.5.1	Técnicas .....	20
3.5.2	Instrumentos .....	21
3.6	Procedimientos y análisis de los resultados.....	21
3.6.1	Crecimiento económico en el Ecuador .....	21
3.6.2	Ecuador el patrón exportador .....	27
3.6.3	Medio ambiente del Ecuador.....	28
3.6.4	Contaminación atmosférica una aproximación a la degradación ambiental .....	28
3.6.5	Oferta de energías en el Ecuador.....	32
3.6.6	Emisión de CO <sup>2</sup> por ramas de producción en el Ecuador.....	34
3.6.7	La huella ecológica y la biocapacidad.....	35
3.6.8	Áreas naturales protegidas.....	36
3.6.9	Políticas ambientales del Ecuador .....	37
3.7	Aplicación de la curva ambiental de Kuznets para el Ecuador (1970 – 2015)....	38
3.7.1	Teoría Económica.....	38
3.7.2	Especificación del modelo econométrico de la teoría .....	39
3.7.3	Aplicación y resultado de la curva ambiental de Kuznets.....	39
3.8	Prueba econométrica de modelo.....	41
3.8.1	Prueba de homocedasticidad .....	41
3.8.2	Prueba de no auto-correlación de los errores.....	42
3.8.3	Prueba de normalidad .....	43
3.9	Comprobación de la hipótesis .....	43
CAPITULO IV .....		45
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	45
4.1	Conclusiones.....	45
4.2	Recomendaciones .....	46
5	BIBLIOGRAFÍA.....	47
6	ANEXOS .....	52

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Sistema español de indicadores ambientales .....	13
<b>Tabla 2</b> Curva Ambiental de Kuznets y su relación entre el crecimiento económico y medio ambiente según (Renteria, Toledo , Bravo , & Ochoa, 2013). .....	15
<b>Tabla 3</b> PIB per cápita a precios actuales y su variación anual de Ecuador periodo (1970-2015).....	23
<b>Tabla 4</b> Emisión de CO <sup>2</sup> y tasa de variación per cápita en tonelada métrica para Ecuador periodo (1970-2015).....	30
<b>Tabla 5</b> Áreas protegidas afectadas por concesiones petroleras según (Vázquez & Saltos, 2011).....	37
<b>Tabla 6</b> Estimación de la ecuación econométrica de la curva ambiental de Kuznets....	40
<b>Tabla 7</b> Test - White .....	42
<b>Tabla 8</b> Breusch-Godfrey Serial .....	42
<b>Tabla 9</b> Comprobación de hipótesis de la curva ambiental de Kuznets .....	44
<b>Tabla 10</b> Datos de modelo econométrico periodo (1970-2015) .....	52
<b>Tabla 11</b> Oferta de energía primaria en Ecuador en kbep periodo (1970-2015) .....	53
<b>Tabla 12</b> Oferta de energía secundaria en Ecuador en kbep periodo (1970-2015) .....	54
<b>Tabla 13</b> Participación porcentual promedio de las exportaciones primarias por principales productos de exportación periodo (1986-2015).....	56

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Curva ambiental de Kuznets.....	17
<b>Figura 2:</b> Tasa de crecimiento del PIB per cápita del Ecuador a precios constantes periodo (1970-2015).....	22
<b>Figura 3:</b> Participación porcentual promedio de las exportaciones primarias por principales productos de exportación periodo (1986-2015).....	27
<b>Figura 4:</b> Emisión de CO <sup>2</sup> per cápita en toneladas métricas periodo (1970-2015).....	29
<b>Figura 5:</b> Oferta de energías primarias del Ecuador en kbep periodo (1970-2015).....	33
<b>Figura 6:</b> Oferta de energías secundarias del Ecuador en kbep periodo (1970-2015) ..	34
<b>Figura 7:</b> Emisión de CO <sup>2</sup> por rama de actividad económica en el Ecuador en (g) año (2010) .....	35
<b>Figura 8:</b> Serie histórica de Huella Ecológica y Biocapacidad Periodo (1961-2009)...	36
<b>Figura 9:</b> Relación de entre PIB per cápita y CO <sup>2</sup> una aproximación de la curva ambiental de Kuznets .....	57

## RESUMEN

Crecimiento económico y medio ambiente: aplicación de la curva ambiental de Kuznets para el Ecuador. periodo 1970-2015; es una investigación donde se realiza un análisis empírico y estadístico del comportamiento entre el crecimiento económico medido a través del PIB per cápita y medio ambiente medido a través de CO<sup>2</sup> como indicador de la degradación ambiental, con la aplicación de la hipótesis de curva ambiental de Kuznets.

En el Ecuador desde los años de 1970, empieza una sobreexplotación masiva de petróleo y de los recursos naturales, lo cual dio un comienzo del crecimiento económico acelerado, provocando una mayor contaminación ambiental. Mediante la reforma de la constitución de la República en el año 2008, se implementa las políticas medioambientales, permitiendo el desarrollo sostenible en una relación armónica entre el ser humano y la naturaleza.

Para el 2015, Ecuador se encuentra en la fase decreciente de la curva ambiental de Kuznets, donde el crecimiento económico con la implementación de políticas ambientales genera una menor contaminación ambiental en los últimos años. La investigación contiene cuatro capítulos que se detalla de la siguiente manera a continuación:

Capítulo I, constituye de Introducción, Planteamiento del problema y de los Objetivos.

Capítulo II, constata el Marco Teórico, donde se desarrolla las teorías del crecimiento económico y medio ambiente a través de conceptos e indicadores; posteriormente se realiza la relación teórica mediante la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets y por último se desarrolla el marco legal del medio ambiente que rige en el Ecuador.

Capitulo III, está constituido del Marco Metodológico, mediante la recopilación de los datos y descripción de las variables del crecimiento económico (PIB per cápita) y del medio ambiente (CO<sup>2</sup>) en el Ecuador y los resultados se interpreta con la aplicación del modelo econométrico lineal múltiple.

Capitulo IV, constituye de las conclusiones y recomendaciones lo cual finaliza la investigación.

## ABSTRACT

Economic growth and the environment: Implementation of the environmental Kuznets curve for the 1970-2015 period, Ecuador; it is a research that analyzes the behavior of economic growth measured by PIB per capita affects directly or indirectly to the environment as measured through CO<sub>2</sub> as an indicator of environmental degradation through the implementation of the environmental Kuznets curve.

In Ecuador since 1970, begins a massive exploitation of petroleum and natural resources, which gave a start of the accelerated economic growth, resulting in an increased environmental pollution. Through the reform of the constitution of the Republic in the year 2008, is implemented environmental policies, allowing the sustainable development in a harmonious relationship between man and nature.

For 2015 is located in the descending phase of the environmental Kuznets curve, where economic growth with the implementation of environmental policy generates a lower environmental pollution in recent years. The content of the research consists of four detailed chapters in the following way:

Chapter I is structured in the Introduction, problem statement, and objectives: general and specific.

Chapter II consists of Theoretical Framework, where it develops theories of economic growth and the environment through concepts and indicators; subsequently, the theoretical relationship using the hypothesis of the environmental Kuznets curve and finally develops the legal framework.

Chapter III develops the Methodological framework, by collecting the data and description of the variables of economic growth (GDP per capita) and the environment (CO<sub>2</sub>) in Ecuador and the results are interpreted with the implementation of the multiple linear econometric models.

Chapter IV of the Conclusions and recommendations which ends the investigation, in order to give greater prominence to the subsequent research.



SIGNATURE

Reviewed by: Maldonado, Ana  
Language Center Teacher



## CAPITULO I

### 1 MARCO REFERENCIAL

#### 1.1 Introducción

Esta investigación analiza la relación entre el crecimiento económico y medio ambiente, mediante la aplicación de la curva ambiental de Kuznets para el Ecuador, periodo 1970-2015.

El crecimiento económico medido a través del PIB per cápita, y medio ambiente medido a través de la variable contaminante CO<sup>2</sup>, es el objetivo del estudio en esta investigación. Ya que toda economía se comprende por el aumento de la producción que se mide a través del PIB per cápita, y su interrelación con elementos naturales que conforma el sistema planetario por lo cual los recursos naturales son la fuente principal del crecimiento económico, para determinar la relación entre crecimiento económico y su efecto ambiental se aplica la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets.

Grossman & Krueger, en 1991, realizaron por primera vez el estudio de la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets donde exploran la relación existente entre crecimiento económico y calidad ambiental, demostrando que a corto plazo el crecimiento económico genera un mayor contaminación ambiental, pero en el largo plazo, en la medida que las economías acumulan su riqueza y con la implementación de políticas medioambientales el crecimiento económico es beneficioso para el medio ambiente. (Renteria, Toledo , Bravo , & Ochoa, 2013, pág. 11)

Ecuador desde 1970 es una economía que depende del uso de los recursos naturales especialmente del petrolero una década llamada el boom petrolero ya que a raíz del descubrimiento de importantes reservas petroleras y de su posterior explotación y exportación, constituyéndose los ingresos petroleros como el principal motor de la economía nacional y uno de los más importantes componentes de la administración fiscal.

Y es por eso surge la necesidad de realizar esta investigación de análisis empíricamente y estadísticamente si en el Ecuador el crecimiento económico, mediante el indicador PIB per cápita, influye en el medio ambiente medido a través del indicador CO<sup>2</sup>, bajo la metodología de la curva ambiental de Kuznets, durante el periodo de análisis 1970-2015.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre el crecimiento económico y contaminación ambiental en el Ecuador, bajo la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets, periodo 1970-2015.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Analizar los estudios empíricos realizados sobre el crecimiento económico y medio ambiente bajo la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets.
- Recopilar y consolidar datos del crecimiento económico (PIB per cápita) y medio ambiente la variable de contaminación ambiental (CO<sup>2</sup>) para Ecuador desde 1970 hasta 2015.
- Describir la evolución de las variables del crecimiento económico y degradación ambiental en el Ecuador desde 1970 hasta 2015.

## CAPITULO II

### 2 MARCO TEORICO

#### 2.1 Crecimiento económico y medio ambiente

#### 2.2 Antecedentes

El estudio de la investigación que se desarrolla para el caso ecuatoriano se estipula en el estudio realizado por la universidad de Medellín-Colombia grupo de Economía Ambiental, publicado en un artículo sobre la curva ambiental de Kuznets como una evidencia empírica para Colombia.

En la cual analizaron la hipótesis de la curva medio ambiental de Kuznets y su relación existente entre crecimiento económico y calidad ambiental,

(...) demostrando que a corto plazo el crecimiento económico genera un mayor deterioro ambiental, pero en el largo plazo, cuando las economías acumulan sus riquezas, el crecimiento económico es beneficioso para el medio ambiente, donde la calidad del medio ambiente mejora con el incremento en el ingreso. (Correa, Vasco , & Pérez, 2005, pág. 13).

Según Correa et al. (2005) afirma: que tal evidencia de la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets se ha encontrado en países desarrollados. Sin embargo, esta hipótesis no se evidencia para Colombia, por el impacto negativo de las variables como es la distribución de los ingresos, los derechos humanos, libertades políticas y el crecimiento de la población que generan un impacto negativo sobre el medio ambiente. Por lo cual llegan a la conclusión de que Colombia se encuentra en la fase creciente de la curva ambiental de Kuznets, demostrando que todo crecimiento económico genera una mayor contaminación ambiental. (pag.15)

Según (Mendoza, 2015) en su investigación La curva medioambiental de Kuznets: un modelo fiable sobre la degradación ambiental, afirma: “que la validez de la hipótesis sobre la curva ambiental de Kuznets en relación ingreso-medioambiente, se cumple solo en países de economías más evolucionados y desarrolladas, (...). Y que mantienen los siguientes argumentos: con los altos niveles de ingresos, necesidades básicas cubiertas, un marco institucional y regulaciones más estrictas, un sector industrial con innovación tecnológica, acuerdos internacionales” (pág.44-45).

En los países en vías desarrollo la poca importancia sobre la calidad en la regulación ambiental, y la mayor desigualdad en la distribución del ingreso, y el incremento de la población hace que sus turning point se eleve muy alto y se convierten en basureros internacionales y además existe la fuga masiva de explotación recursos naturales poniendo en peligro la biodiversidad.

(Saravia, 2005) en su investigación Evidencias de la relación medio ambiente-economía en el caso latinoamericano de la revista la economía mundial y América Latina, tendencias problemas y desafíos de la CLACSO, afirma: “que la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets no es un argumento válido para las regiones que están en vías de desarrollo, (...). Ya que las variables como la desigualdad en la distribución del ingreso, aspectos institucionales, gobernación, reformas estructurales y otras, son factores importantes que explican la lentitud en el proceso de arribar el tramo virtuoso de la Curva ambiental de Kuznets” (pág.276-277).

Concluye que la elevada desigualdad en la distribución de los ingresos, la ineficiencia de las instituciones, la inestabilidad política y conflicto social, y aspectos no favorables de comercio exterior, tienen el poder de disminuir el efecto positivo del crecimiento económico y por tanto el mejoramiento de la calidad ambiental localizando lo cual hacen el turning point se oriente más hacia la derecha. (Saravia, 2005, pág. 277)

Según el Banco Mundial (1992) en su Informe sobre el desarrollo mundial, titulado Desarrollo y Medio Ambiente afirma:

que el vínculo positivo entre el crecimiento eficiente del ingreso y medio ambiente, esto implica que con la eliminación de políticas ambientales existiría la excesiva demanda de recursos naturales lo cual provocarían la mayor participación de programas de inversión de innovación tecnológica y su trasferencia de tecnología, que en el largo plazo el crecimiento económico es beneficioso para el medio ambiente, a medida que las personas van acumulando sus ingresos, se encuentran en mejores condiciones para afrontar y reparar el daño ambiental provocado por el crecimiento económico. El análisis de la relación ingreso-medio ambiente se ha centrado especialmente para los países desarrollados, incidido por las políticas ambientales. (pag.3)

## **2.3 Crecimiento económico**

Crecimiento económico, es el aumento sostenido del producto en una economía, se mide como el aumento porcentual del producto interno bruto (PIB) o el producto nacional bruto (PNB) en un año. Una economía puede crecer de manera extensiva, utilizando más recursos (como el capital físico, humano o natural) o bien de manera intensiva, usando la misma cantidad de recursos con mayor eficiencia (en forma más productiva). Cuando la población está aumentando, el PIB tiene que crecer más rápido que la población para que el PIB per cápita aumente y las condiciones de vida mejoren (Larraín & Sachs, 2006, pág. 87)

También (Dornmusch, Fischer, & Startz, 2008) afirman que, “La tasa de crecimiento de la economía es la tasa a la que se incrementa el Producto Interno Bruto (PIB)” (pág. 11) y para Cuadrado et al. (2010) afirma que “el crecimiento económico es un proceso acumulativo que permite el incremento del nivel de vida de la población”. (pág. 203)

### **2.3.1 Producto Interno Bruto (PIB)**

Según (Guillén , 2004), afirma: “que el PIB per cápita es una medida de la riqueza producida y disponible en promedio por habitante; sin embargo, solo se trata de un indicador que oculta las desigualdades sociales, (...). Es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un período determinado, normalmente de un año” (pag.36).

PIB per cápita es una variable que se utiliza para medir el crecimiento económico de un país, sin embargo, una de las mayores limitaciones es que no mide los flujos ambientales generados por las actividades económicas, la desigualdad de ingreso, los niveles de pobreza, generada por actividades económicas.

## **2.4 Importancia del crecimiento económico**

Las continuas expansiones del crecimiento económico de los países permiten ofrecer mejores niveles y calidad de vida a sus habitantes.

Según (Castillo , 2011), afirma: “el crecimiento económico es un objetivo fundamental de los países el mismo es la expansión del PIB per cápita en un periodo de tiempo determinado, (...). Que permite mejorar el nivel de vida de la población a través de la generación de empleo, ingreso familiar, elevación del ingreso nacional” (pag.3).

El crecimiento económico hace que llegue los recursos naturales a finito Según (Vázquez & Saltos, 2011) afirma que el modo de vida capitalista ha desatado tres puntos críticos ambientales como son:

a) Extinción de los recursos naturales b) la sostenibilidad del planeta tierra que está amenazada por el calentamiento global c) La injusticia social mundial en la concentración del ingreso y la pobreza humana que son los costos sociales de crecimiento económico. (pág35)

Es decir, el crecimiento económico, al aumentar la riqueza total de una nación también mejora las posibilidades de reducir la pobreza y resolver otros problemas sociales que afectan a las condiciones de la vida de las personas, y además implica mayor utilización de bienes naturales y con ella la degradación ambiental que es la contaminación del aire, agua, y suelo y generación de enfermedades catastróficas que afecta a la sociedad poniendo en peligro la extinción de todos los seres vivos del planeta.

## **2.5 Determinantes del crecimiento económico**

Según (Castillo , 2011, pág. 5) afirma: que el progreso económico se basa en cuatro ejes principales:

**Recursos humanos.** - La mano de obra es el elemento principal e importante del crecimiento económico, sin un país compra toda tecnología, pero si no tiene la mano de obra calificada no podrá hacer uso de estos aparatos tecnificados.

**Recursos naturales.** – Es la tierra, el petróleo, los bosques, el agua y los recursos minerales. En la actualidad mucho de los países que no poseen ningún recurso natural han prosperado por el trabajo humano y el capital convirtiéndose en potencias mundiales por ejemplo China y Japón.

**Capital.** – Muchos de los países crecen de forma rápida ya que invierten mayor cantidad de recursos en bienes de capital y preparan el terreno para la prosperidad privada y estas inversiones son capital social fijo que consisten en grandes proyectos de obras públicas.

**Tecnología.** - Se refiere a la introducción de la tecnología en los procesos de producción a nuevos productos con un valor agregado mediante un menor número de factores tecnificados.

Según (Weil, 2006) afirma: que “los determinantes fundamentales del crecimiento económico son: El Estado, la desigualdad de la renta, la cultura, la geografía, el clima, los recursos naturales y el medio ambiente”. (pag.337)

Los recursos naturales y medio ambiente como determinantes del crecimiento económico es un factor muy importante y decisivo para el crecimiento económico por lo cual implica el agotamiento de los recursos naturales que son utilizados como insumos para la producción de bienes y servicios.

## **2.6 Crecimiento y desarrollo económico**

Según (Caamaño, 2004) afirma que la diferencia entre crecimiento y desarrollo radica en:

que el crecimiento se refiere al avance alcanzado por un país lo cual y se evidencia en las variables económicas como son: el producto nacional bruto, el ingreso nacional, la inversión, el consumo, etc; mientras que el desarrollo, es un concepto apuntado a la calidad de vida de los ciudadanos, es decir el nivel de educación, salud, servicios, seguridad, el incremento tecnológico lo cual se traduce en la disminución de los niveles de la pobreza. (pag.82)

Para que exista el desarrollo económico de un país o región es preciso primero incrementar los niveles de ingreso y la riqueza del país, es decir el PIB per cápita, es decir, por lo tanto, primero llega el crecimiento económico para luego dar paso al desarrollo económico.

## **2.7 Desarrollo sostenible**

Según (Castillo , 2011) afirma: que “la importancia del desarrollo sostenible radica en velar por el mejoramiento de la calidad de vida en toda actividad humana, utilizando para esto solamente lo necesario de los recursos naturales, (...). En los últimos años los individuos no han tomado conciencia de la necesidad de la conservación de los recursos naturales, ya que la naturaleza puede vivir sin el hombre, pero el hombre no puede vivir sin ella. Las personas deberían tener conciencia social al momento de contaminar sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones” (pag.6).

## **2.8 Modelos de crecimiento económico**

### **2.8.1 Modelos clásicos**

Según (Galindo, 2011) que la teoría del crecimiento de la escuela clásica surge con Adam Smith (1976) donde afirma:

que la riqueza de las naciones depende esencialmente de dos factores: por un lado, de la distribución que se realice del factor trabajo entre las actividades productivas e improductivas, y por el otro lado, del grado de eficacia de la actividad productiva (progreso técnico)". (pag.41)

Adam Smith trato de dar la mayor importancia a la división del trabajo mediante la especialización de la mano de obra calificada decía que por esto se fortalecía la tendencia del intercambio y por consiguiente el crecimiento del tamaño de los mercados internacionales donde la acumulación de capital se considera el elemento principal del crecimiento de un país.

Thomas Malthus (1820), decía que los factores que afectan al crecimiento económico son el exceso de ahorro, que provoca como efecto un consumo escaso y por lo cual desarrollo la dinámica de la población llegando a la convicción de que el hambre en el mundo era el resultado de un desequilibrio entre la población y la capacidad de generar alimentos (Galindo, 2011, pág. 42).

Las aportaciones clásicas se puede concluir con J. A. Schumpeter (1911) con su modelo de las innovaciones donde nos indica como el principal que propicia el crecimiento económico en la cual indica que un empresario que desempeña dichas innovaciones en los procesos productivos generaran mayores ganancias y beneficios por lo cual amentara la inversión (Galindo, 2011, pág. 43).

## **2.9 Modelos neoclásicos de crecimiento exógeno**

Según (Galindo, 2011) los modelos neoclásicos nacen con las aportaciones de Solow y Swan (1956) donde afirma: que "se introduce una función de producción con rendimientos constantes a escala y decrecientes para cada uno de los factores productivos, junto al supuesto de mercados perfectamente competitivos, (...). Lo cual conduce a la economía a una situación de equilibrio sostenido a largo plazo con pleno empleo" (pag.43).

Donde nos indica que el crecimiento de la renta per cápita se incrementan con la introducción del factor exógeno que es el progreso tecnológico lo cual conducirá a los altos niveles de las tasas de crecimiento en el largo plazo. Ya que a la introducción de mejoras tecnológicas se las denomina modelos de crecimiento exógeno (Galindo, 2011).

## **2.10 Teorías del crecimiento endogeno**

En los años ochenta el análisis del crecimiento económico se vuelve a ser objeto de interés para los economistas que con sus aportes y contribuciones recogiendo datos matemáticos y estudios empíricos desarrollan los factores del crecimiento económico de los países.

Según (Galindo, 2011), afirma: “que Rebelo en 1991 es quien considera como uno de los factores del crecimiento económico al capital denominado el modelo AK, (...). Donde recoge una función de producción lineal, con un único factor de producción que es el capital” (pag.46).

Según (Landreth & Colander , 2000) afirma: “que en las últimas décadas, han vuelto surgir con fuerza voces que claman por un cambio en la dinámica del crecimiento económico y medio ambiente ha sido calificada como una ciencia triste, (...). Ya que a medida que elevamos los niveles de vida de muchos habitantes del planeta, se incrementa la demanda de consumo y agotamiento de los recursos naturales no renovables en consecuencia el crecimiento llegara a un límite” (pág.93).

## **2.11 Medio ambiente**

Según (Field & Azqueta , 1998) afirma: “que el término medio ambiente se refiere a todo lo que rodea en nuestro mundo entorno y cumple una serie de funciones que afectan al bienestar de la sociedad, (...). Como: las circunstancias físicas, sociales, económicos es decir el medio ambiente es esencial para la vida misma y su continuidad” (pág.15).

El término medio ambiente es la expresión de un conjunto de elementos en medios naturales como aire, agua, tierra y su interrelación con la humanidad. Las interrelaciones precedentes entre los seres humanos y los recursos naturales a través de la historia han generado diversos problemas relacionados a la calidad ambiental y hoy en día siendo uno de los temas en mira a nivel mundial.

Los principales problemas ambientales de los países según (Alviar, Dominguez , & Ryan , 2007), tomados como ejemplo de los países de México y España afirma que:

el cambio climático y efecto invernadero, adelgazamiento de la capa de ozono, alteración del ciclo del nitrógeno, la pérdida de diversidad biológica, la contaminación atmosférica, la contaminación hídrica y acceso a agua potable, la contaminación y pérdida del suelo: erosión, deforestación, la contaminación de los mares y sobre explotación de los recursos pesqueros y la contaminación acústica. (pag.5)

Los problemas citados son problemas que tienen diversas causas, pero sin embargo muchos son generados desde un punto de vista económico y social. Según (Alviar et al., 2007) afirma: “que la degradación ambiental es el resultado de un proceso en que las personas y en ocasiones la sociedad trata de resolver racionalmente un problema de maximización, (...). Frente a serie de recursos limitados que cumple los tres elementos fundamentales son los recursos naturales como insumos, producción bienes y consumo (pág. 90).

### **2.11.1 Desarrollo sostenible y medio ambiente.**

Según informe titulado Nuestro Futuro Común de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo desarrollado por las Naciones Unidas, sostiene que el desarrollo sostenible ha emergido como el principio de tres pilares fundamentales tratando de lograr de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (ONU, 2012).

Según (ONU, 2012), el desarrollo sostenible se cataloga como la satisfacción de las necesidades de la generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras.

### **2.11.2 Importancia de protección al medio ambiente**

Según (González , 2004) que el medio ambiente se convirtió en una cuestión de importancia internacional en 1972 y 1992, cuando se celebró en Estocolmo Suecia en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano y por la conferencia realizada por las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, afirmando:

que las dos conferencias contribuyeron a incrementar la conciencia ambiental en los países en vías de desarrollo y permitió que la atención internacional empezara a interesarse en los sistemas biofísicos, la conservación de los suelos, la contaminación

del agua, la contaminación de mares, la degradación de tierras y desertización. (pág. 25-26)

Las nuevas formas y visiones sobre el manejo del medio ambiente dieron lugar a convenios multilaterales con acuerdos jurídicamente vinculantes, y detonaron una sustitutiva respuesta de los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado que se ha traducido en avances concretos de la gestión ambiental en los países de América Latina y el Caribe. A su vez, la CNUMAD adoptó el desarrollo sostenible como la meta hacia la cual se deben dirigir todas las naciones de la tierra, un concepto que aborda el tema de desarrollo a partir de una visión integrada de las dimensiones económica, social y ambiental (Rodríguez, Espinoza, & Wilk, 2002, pág. 25)

En la actualidad las causas más profundas de la degradación ambiental es la culpa del egoísmo céntrico, por la constante búsqueda de crecimiento económico y por el incremento de la población humana que ha alcanzado el planeta, además otra culpa es el capitalismo, el imperialismo y la globalización, señalando que los recursos de la tierra dan para todos y que el problema es solamente la distribución equitativa de la riqueza (González , 2004, pág. 26).

### **2.11.3 Indicadores ambientales**

El hombre a través de la historia siempre ha tratado de buscar la medición para cualquier acción y para ello tiene una serie de indicadores que permite medir; por ejemplo, para medir la longitud utiliza el flexómetro, para medir la temperatura el termómetro y en presente investigación se busca recabar sobre los avances de los indicadores ambientales.

Existe complejidad para la construcción de las variables y medir los costos ambientales por la diversidad ecológica, es difícil determinar el valor económico de la degradación ambiental y construir variables de los componentes físicos que integran la naturaleza.

Según (Alviar et al., 2007) afirma: que los indicadores ambientales se clasifican en los siguientes:

- El modelo de presión, estado y respuesta

El modelo de presión, estado y respuesta según (Alviar et al., 2007) afirma: que es “el primer modelo de intento de control sistemático en qué medida la actividad económica degrada al sistema biofísico del que depende, (...). Los indicadores de presión indica las

presiones que ejerce las actividades humanas sobre el medio ambiental o la intensidad de desechos residual y uso de recursos en el tiempo como la calidad ambiental, la calidad de agua, aire y suelo” (pág. 215).

La disponibilidad de los recursos naturales en actuales momentos y el modelo de respuesta se refieren a la acción de la sociedad o preocupaciones sobre temas ambientales para los procesos de mitigación de la degradación ambiental y formulación de políticas económicas para su cuidado y protección.

En los actuales momentos la sociedad en algunos de los países en todo ámbito económico, social y político mediante la implementación de políticas medioambientales han tratado de reducir la contaminación ya que reparar el daño ambiental causa un costo económico y a la vez jurídico y es probable que esto se mantenga en los días venideros vigentes lo cual ayudara a conservar los recursos naturales para las presentes generaciones.

- El sistema español de indicadores ambientales

Según (Alviar et al., 2007) afirma: “que el sistema español de indicadores ambientales está integrado por áreas y sub áreas de los temas biofísicos y socioeconómicos relacionados con el sistema ambiental de un país”, (...). Lo cual este sistema recoge información sobre un número de áreas relevantes para la gestión ambiental del territorio como son: contaminación del aire, cambio climático, pérdida de biodiversidad, destrucción de capa de ozono, problemas ambientales urbanos y a continuación se presenta los casos más importantes (pag.219,220).

**Tabla 1***Sistema español de indicadores ambientales*

<b>Sector</b>	<b>Tipo de indicador</b>
<b>Atmosfera</b>	Calidad del aire
	Cambio climático
	Acidificaciones
	Agotamiento de Capa de Ozono
<b>Residuos</b>	Eliminación de Residuos
	Contaminación Atmosférica
<b>Medio ambiente urbano</b>	Deterior Urbanístico
<b>Recursos naturales</b>	Biodiversidad
	Bosque
	Costas
	Medio marino
	Suelo
	Agua

Sectores ambientales, recursos y tipo de indicadores, para el proceso de elaboración de indicadores ambientales se obtuvo la información a partir de (Alviar, 2007, pág. 220)

**Fuente:** Elaboración propia

## **2.12 Relación teórica entre crecimiento económico y medio ambiente**

El crecimiento económico y medio ambiente se relaciona desde punto vista de necesidades insatisfechas inherentes al individuo, la sociedad y la degradación ambiental como residuos de procesos económicos.

El elemento esencial de todo proceso económico son los recursos naturales tales como: agua, aire, bosques, pastizales, la tierra y otros elementos que utilizados para insumos o materias primas que sirve para la elaboración de las manufacturas o producción de bienes y todos aquellos recursos naturales en su esencia o sean ya transformado que se consume, estos procesos económicos generan residuos y muchos son reusados en el proceso productivo o algunos casos son directamente desechados al medio ambiente.

Por tanto, el mayor crecimiento económico implica un mayor uso de los recursos naturales y energías, esto genera mayor contaminación y degradación ambiental o también cuando no existen algunas medidas ambientales de mitigación a la contaminación del medio ambiente.

Según (Weil, 2006) afirma:”que el crecimiento económico tiene costos de producción y sus beneficios económicos, sin embargo, la contaminación ambiental no tiene costos ni beneficios, (...). Pero si las externalidades negativas tal como es “el acceso o recurso de contaminar es gratuito” (pág. 494). Sin embargo, sus efectos afectan a la calidad de vida de la población.

Según, (Serrano , 1998), afirma que el “crecimiento económico es un fenómeno complejo en el que, mediante la acumulación de más y mejores factores productivos y de su utilización mediante técnicas cada vez más productivas, las economías son capaces de generar una mayor cantidad de bienes y servicios” ( pág. 3).

Se trata además de un proceso dinámico que entraña un cambio continuo en la estructura sectorial. De hecho, este último podría ser considerado como uno de los hechos estilizados del crecimiento.

Estas realidades han hecho que la mayoría de los economistas ecologistas investigadores sobre la calidad ambiental estén en constantes debates y diversas complicaciones de método e ideología para aportar en la disminución de la contaminación ambiental y reducción de utilización de recursos naturales como efectos del crecimiento que provoca la degradación ambiental que se detalla en la siguiente Tabla 2.

**Tabla 2**

*Curva Ambiental de Kuznets y su relación entre el crecimiento económico y medio ambiente según (Renteria, Toledo , Bravo , & Ochoa, 2013).*

<b>Plazo</b>	<b>Efecto</b>	<b>Descripción</b>
<b>En el Corto plazo</b>	<b>Efecto escala</b>	Mediante el incremento en los niveles de producción, genera un mayor empleo de materias primas y por consiguiente se aumenta degradación ambiental.
	<b>Efecto ingreso</b>	Los niveles de ingreso per cápita aumentan una mayor demanda de recursos naturales y por tanto produce una mayor degradación ambiental.
	<b>Efecto precio</b>	El PIB per cápita, depende de la variación de los precios internacionales y de la producción, por lo que una disminución de los precios internacionales provoca una caída del PIB per cápita, lo cual provoca un aumento de la producción, y causa una gran sobreexplotación de recursos.
<b>En el Largo plazo</b>	<b>Efecto composición</b>	Cuando un país se encuentra en los altos niveles de crecimiento económico, primero busca emerger en el sector primario, luego en el sector industrial y posteriormente pasa al de servicios, generando una disminución de emisión de gases contaminantes, mediante la inversión económica y la implementación políticas medioambientales en el proceso de recuperación ambiental.
	<b>Efecto desplazamiento</b>	Es cuando un país pasa de ser un exportador de recursos primarios y manufacturados a exportar conocimiento y servicios y no seguir convirtiéndose en basureros internacionales.
	<b>Efecto tecnológico</b>	Es la utilización de la tecnología con un valor agregado en los procesos de producción y generar menor contaminación.
	<b>Regulaciones ambientales</b>	Es la implementación de políticas medioambientales y su aplicación para generar beneficios en el medio ambiente y reducir la contaminación.

La explicación de la curva ambiental de Kuznets frente a la degradación ambiental y crecimiento económico se obtuvo la información a partir de (Piaggio, 2008).

**Fuente:** (Renteria, Toledo , Bravo , & Ochoa, 2013, pag. 12)

### 2.13 Curva ambiental de Kuznets

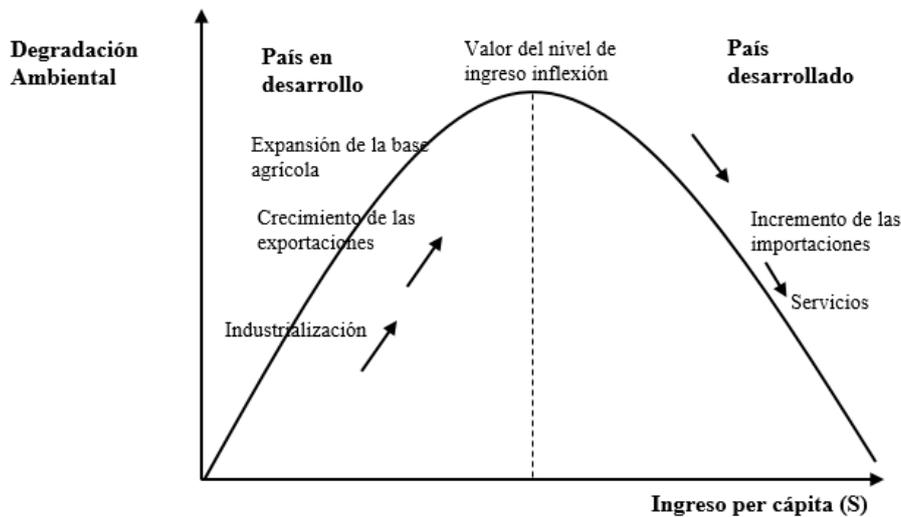
La curva de Kuznets nació con Simón Kuznets en 1941 premio nobel de Economía en 1971 con su investigación titulado “*Economic Growth and Income Inequality*”, que demostró una relación existente entre el crecimiento económico (medido a través de PIB per cápita) y la distribución del ingreso (Coeficiente de Gini). Sus estudios le condujeron a postular que las variables desigualdad y crecimiento económico presentan una relación en forma de U invertida: inicialmente, el crecimiento de la economía conlleva a una mayor desigualdad; sin embargo, hay un nivel de crecimiento económico que origina un cambio de tendencia partir del cual todo aumento del ingreso se traduce en una menor desigualdad (Almeida, 2013, pág. 39).

Al pasar a los años, la hipótesis propuesta por Simón Kuznets ha promovido entre los economistas introducir en las nuevas líneas de investigación y especialmente en la línea del estudio del medio ambiente han determinado la relación que existe entre el crecimiento económico y calidad ambiental de un país o región, confirmando la existencia de una relación en forma de U invertida entre dichas variables.

El primer estudio realizado acerca de la curva ambiental de Kuznets, fueron Grossman y Krueger en 1991, donde utilizan los mecanismos de la curva de Kuznets para explicar la relación existente entre calidad ambiental y el crecimiento económico la cual denominaron curva ambiental de Kuznets.

Donde supone que en las primeras etapas del desarrollo económico de un país de economía agrícola genera un mayor daño ambiental, esta situación continua hasta alcanzar el punto de inflexión llamado tournin point y pasa a ser una economía manufacturera, luego a la economía de servicios por lo cual un país por el incremento de su ingreso per cápita lograría la disminución del deterioro ambiental, logrando así una curva en forma de U invertida. (Renteria et al, 2013, pág.11)

En la Figura 1, en su fase inicial se muestra el crecimiento económico genera un mayor deterioro ambiental a medida que las economías mejoran en un país o región, pero hasta cierto punto llamado turning point, ya que en su fase del declive es decir en el largo plazo a medida que una economía se incrementa en su PIB per cápita, el crecimiento económico con la implementación de políticas medioambientales es beneficioso para el medio ambiente reduciendo el deterioro ambiental (Renteria et al, 2013, pág. 12).



**Figura 1:** Curva ambiental de Kuznets

**Fuente:** Agras y Chapman, 1997

Además, la explicación de la curva ambiental de Kuznets se complementa con los siguientes parámetros: como los niveles de educación ciudadana, las políticas ambientales establecidas por el gobierno (impuesto verde), la innovación tecnológica, turismo, producción limpia, medidas de saneamiento ambiental y el grado de protección de los derechos de propiedad estatal (Cantos & Balsalobre, 2011, págs. 10,11).

La expresión matemática de la curva de ambiental Kuznets se determina como una ecuación cuadrática:

$$\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 \ln x + \beta_2 \ln x^2 + u_t$$

Para determinar el punto llamado Turning Point se realizará la derivación de primera y segunda orden.

$$\ln EC_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(PIB_{PC}) + \beta_2 \ln(PIB_{PC}^2) + u_t$$

En la expresión econométrica del modelo de la curva ambiental de Kuznets donde la variable (Y) es igual a la emisión de CO<sup>2</sup> indicador de la degradación ambiental y la variable (X) es igual al PIB per cápita medida del crecimiento económico, el modelo econométrico cumple la linealidad en los parámetros.

## **2.14 Marco legal de crecimiento económico y medio ambiente en el Ecuador**

La Constitución de la República del Ecuador del 20 de octubre de 2008, reconoce la materia ambiental y de desarrollo, por cual define los lineamientos y principios ambientales (Constitución, 2008).

El Artículo 3, numeral 7, establece como un deber primordial del Estado el “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”. El Artículo 14, Sección Segunda, reconoce el: “Derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (Constitución, 2008).

El Artículo 397 establece que: “En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete en su numeral 4 a: Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas (Constitución, 2008).

El Artículo 413 señala que: “El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua” (Constitución, 2008).

Y por lo tanto en los últimos años Ecuador es considerado como uno de los 17 países más mega diversos del mundo por el interés del cuidado del medio ambiente a través de la implementación de políticas y utilización de energías limpias.

## **CAPITULO III**

### **3 MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1 Método**

##### **3.1.1 Hipotético deductivo**

La presente investigación parte de la observación documental y de datos estadísticos extraídos de las páginas oficiales como: la página web del Banco Mundial, sistema de información económica- energética (OLADE–SIEE). Posteriormente con el planteamiento del problema que presenta el crecimiento económico y la degradación ambiental se desarrolló el marco teórico y el planteamiento de la hipótesis de investigación basada a la metodología de la curva ambiental de Kuznets.

##### **3.1.2 Analítico**

Se utilizó el método analítico, partiendo de los datos obtenidos en las fuentes oficiales sobre los niveles de crecimiento económico y la degradación ambiental, se realizó algunas inferencias analíticas sobre su comportamiento en el tiempo y contrastación con la realidad.

##### **3.1.3 Histórico**

La investigación es histórica puesto que se analizaron los acontecimientos que influyeron en el crecimiento económico y para analizar su impacto en la degradación ambiental del Ecuador, tomando en consideración información estadística histórica desde 1970 hasta 2015.

#### **3.2 Tipos de investigación**

##### **3.2.1 Correlacional**

La presente investigación es correlacional porque permitió determinar la relación que existe entre crecimiento económico y degradación ambiental a través de la aplicación del modelo econométrico de regresión lineal múltiple.

##### **3.2.2 Explicativa**

La presente investigación es explicativa, porque de los datos de las variables obtenidas estableció una explicación de los resultados que permitieron determinar el comportamiento

del crecimiento económico a través de la variable PIB per cápita del país para conocer el nivel de degradación del medio ambiente medido a través del CO<sup>2</sup> en el Ecuador periodo 1970-2015.

### **3.2.3 Bibliografía y Documental**

La presente investigación es bibliográfica y documental porque se realizó el levantamiento de información empírica a través de fuentes documentales como: libros, artículos, investigaciones electrónicas y físicas para el desarrollo de la presente investigación.

### **3.3 Diseño de la investigación**

#### **3.3.1 No experimental**

La investigación es No experimental ya que no existe la manipulación intencional de los datos de las variables de estudio y se realiza una descripción de la realidad encontrada.

### **3.4 Población y muestra**

#### **3.4.1 Población**

Para realizar esta investigación hemos utilizado los datos estadísticos de las variables: crecimiento económico (PIB per cápita) y del medio ambiente (emisiones de CO<sup>2</sup>), las mismas que se obtuvieron de fuentes secundarias de organismos oficiales como el Banco Central, Banco Mundial y del sistema de información económica- energética (OLADE–SIEE).

#### **3.4.2 Muestra**

La muestra utilizada en la investigación comprende desde los años 1970 al 2015, datos obtenidos de fuentes secundarias como del Banco Central y del Banco Mundial y del sistema de información económica- energética (OLADE–SIEE).

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.5.1 Técnicas**

La técnica aplicada en la presente investigación fue la observación a través de guía de observación que se recopiló información desde fuentes oficiales de estadísticas posteriormente para la inferencia estadísticas, a través de tabla de datos, cálculo medio

esperada, tasas de crecimiento y representaciones de los valores en las figuras y tablas para el respectivo análisis.

### **3.5.2 Instrumentos**

El instrumento de recopilación de datos fueron los registros oficiales disponibles en los siguientes: Banco Central del Ecuador, Banco Mundial, Estadísticas Ambientales del Ecuador, CEPAL, Sistema de Información Económica- Energética (OLADE –SIEE).

### **3.6 Procedimientos y análisis de los resultados**

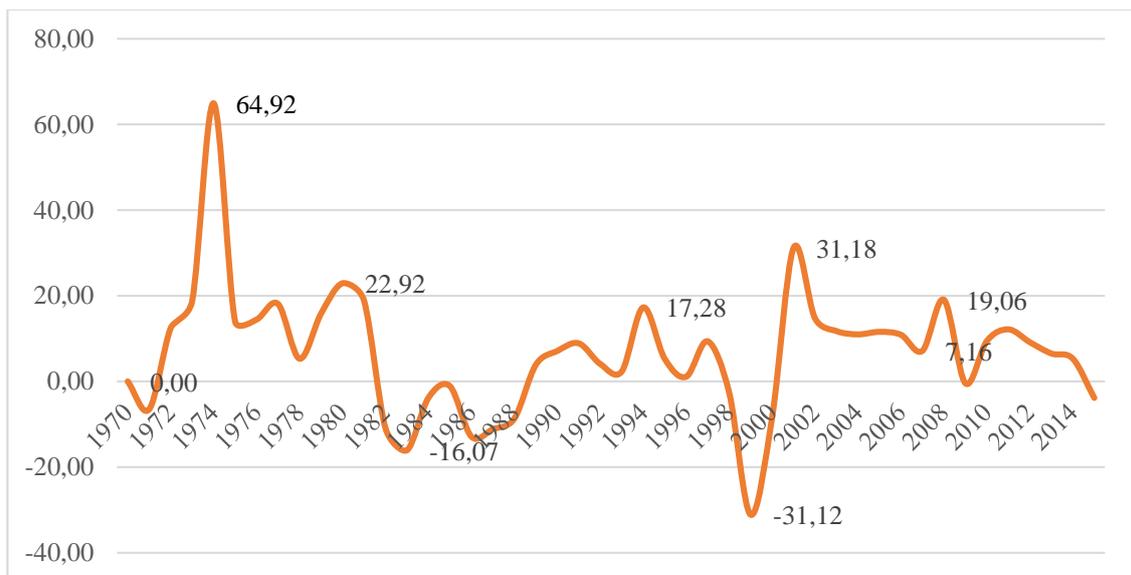
En la presente investigación de acuerdo a la clasificación de las variables de crecimiento económico y medio ambiente, se recopiló la información estadística necesaria del PIB per cápita y la emisión de CO<sup>2</sup> del Ecuador en el periodo de estudio 1970 hasta 2015 y se desarrolló una base de datos en la hoja electrónica de Excel para la inferencia estadística y análisis de comportamiento de cada variable.

Para la estimación econométrica de la relación entre crecimiento económico y medio ambiente se aplicó el método de mínimos cuadrados ordinarios (Regresión Múltiple), utilizando el software estadístico Eviews y para la comprobación de la hipótesis de Curva ambiental de Kuznets basado en el modelo econométrico.

#### **3.6.1 Crecimiento económico en el Ecuador**

En el Ecuador el crecimiento económico medido a través de la variable PIB per cápita entre el periodo 1970 – 2015 según los datos del Banco Mundial, tiene un crecimiento promedio de 6,68 por ciento por diversos factores que afectaron al PIB per cápita por lo cual esta sufre de evoluciones y transformaciones de carácter cíclico evidenciando estadísticamente que no existe un crecimiento económico sostenido.

En la Figura 2, se evidencia la evolución y comportamiento del PIB per cápita del Ecuador, desde 1970 hasta 2015.



**Figura 2:** Tasa de crecimiento del PIB per cápita del Ecuador a precios constantes periodo (1970-2015)  
**Fuente:** Elaboración propia

Se puede evidenciar que el crecimiento económico del Ecuador durante el periodo de 1970-2015, presenta dos cuestiones críticas de análisis; primero en 1974 experimenta crecimiento económico más elevado con una tasa anual de 64,29 por ciento donde los factores que incidieron positivamente fueron los siguientes: inicio de boom Petrolero y estabilidad de precio de barril de petróleo, después de haber creado en 1972 la Corporación Nacional de Estatal Petrolera Ecuatoriana como una política nacional de rescate a los recursos naturales y por el ingreso a Organización de los Países Exportadores de petróleo (OPEP) el 8 de julio de 1973, gobierno del Guillermo Rodríguez Lara.

Segundo, en 1999 experimenta un decrecimiento económico con una tasa anual de -31,12 por ciento durante el gobierno de Jamil Mahuad cuyos antecedentes de retroceso fueron los siguientes: liberación del sistema financiero a través de la Ley General de Sistema Financiero de 1994 que profundizo en liberación de actividades de sistema bancario privado en el gobierno de Sixto Duran, los gastos militares efectuados para afrontar el conflicto bélico con el Perú en 1995, fenómeno del Niño de 1998 quedando destrozado el sector agrícola, la devaluación constante del sucre, la crisis financiera internacional y el desplome de precio de barril del petróleo.

A continuación, en la Tabla 3 se presenta la variación del PIB Per cápita por décadas con el fin de conocer la realidad del comportamiento y sus causas que interfirieron en la economía ecuatoriana en distintas épocas.

**Tabla 3***PIB per cápita a precios actuales y su variación anual de Ecuador periodo (1970-2015)*

<b>PIB per cápita a precios actuales y su variación anual de Ecuador por periodo</b>									
1970-1979		1980-1989		1990-1999		2000-2009		2010-2015	
PIB	Δ%	PIB	Δ%	PIB	Δ%	PIB	Δ%	PIB	Δ%
471,386	-	2241,79	22,92	1491,40	7,12	1451,29	-8,40	4657,30	9,44
440,76	-6,50	2665,31	18,89	1623,99	8,89	1903,74	31,18	5223,35	12,15
495,59	12,44	2374,60	-10,91	1690,16	4,07	2183,97	14,72	5702,10	9,17
588,60	18,77	1993,03	-16,07	1729,37	2,32	2440,47	11,74	6074,09	6,52
970,74	64,92	1916,70	-3,83	2028,20	17,28	2708,56	10,99	6396,63	5,31
1106,52	13,99	1895,77	-1,09	2135,63	5,30	3021,94	11,57	6150,16	-3,85
1266,39	14,45	1651,49	-12,89	2159,15	1,10	3350,79	10,88		-
1495,25	18,07	1467,30	-11,15	2361,60	9,38	3590,72	7,16		-
1574,56	5,30	1340,14	-8,67	2300,41	-2,59	4274,95	19,06		-
1823,72	15,82	1392,23	3,89	1584,46	-31,12	4255,57	-0,45		-
-	17,47	-	-1,89	-	2,17	-	10,84	-	6,46

Se puede evidenciar la evolución de PIB per cápita y su variación porcentual anual desde 1970 hasta 2015, mediante datos encontrados desde Banco Central del Ecuador.

**Fuente:** Elaboración propia

Se observa, la evolución del PIB per cápita ya que la década de mayor crecimiento económico fue en los años de 1970-1979, registrando con un promedio aproximado de 17,47 por ciento, lo que no sucede en otras décadas, siendo la explotación petrolera y la estabilidad de precio como un factor decisivo de apoyo económico lo cual condujo a la integración y expansión del comercio internacional que permitió generar altos niveles de ingresos para el estado ecuatoriano.

Desde 1972, surge un nuevo modelo de estructura económica dejando de ser una economía agrícola a ser una economía de productor petrolero, como beneficios se permitió la mayor facilidad y capacidad de endeudamiento público en los mercados financieros internacionales y que permitió obtener altos ingresos fiscales para el presupuesto público.

Con los altos ingresos petroleros se buscó la Industrialización por la vía de sustitución de importaciones la misma que no llegó a tener éxito por una inadecuada planificación baja productividad del país, dependencia tecnológica y falta de la mano de obra calificada.

En los años 80 y 90 conocido como la década perdida, la economía ecuatoriana comenzó un profundo y largo proceso de recesión con choques exógenos negativos como el duro invierno de 1983, que destruyó la producción agrícola de la Costa, y el terremoto de 1987 que afectó gravemente al oleoducto ecuatoriano y con ello las exportaciones petroleras del

país y como consecuencia de ello durante el periodo de 1981-1990 el PIB per cápita se redujo en un promedio de -4,65 (Correa R. , 2009).

En 1982 con el gobierno de Osvaldo Hurtado se profundiza el problema de la deuda externa adquirida en la bonanza petrolera, por la caída de internacionales de petróleo que en el año 1980 fue de 35,2 dólares y paso a ser de 14 dólares en 1995 y además toma una serie de medidas para favorecer a los sectores de poder económico como fue la sucretización de la deuda externa, recorte gasto público y priorización de pago de la deuda (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 130).

En la presidencia de León Febres Cordero 1984-1988 amplía la sucretización y además se consolidó el modelo neoliberal donde favoreció a los banqueros y comerciantes con la implantación de la política de precios reales para lo cual eliminó los precios oficiales fomentando la especulación y el abuso (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 130).

En 1988 asume la presidencia el Dr. Rodrigo Borja Cevallos la gestión en su gobierno fue una continuidad de su predecesor donde se agudiza el problema de la deuda externa y las políticas de imposición de Fondo Monetario Internacional bajo la doctrina neoliberal (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 131).

En los años de 1990-1999, comienza el nuevo proceso de modernización, de la economía ecuatoriana con el conjunto de reformas estructurales en el sentido del consenso de Washington a partir del 1992 con el Arq. Sixto Durán Ballén 1992-1996, logró finalmente racionalizar, proponer y obtener la aceptación del país para el nuevo paradigma. En 1992 el país se retiró de la Organización de Países Productores de Petróleo (OPEP) y con la Ley de Presupuestos, se centralizó la administración y el control de los recursos del sector público brindando autonomía de inversiones a Petroecuador para la extracción de petróleo lo cual se privatizó los campos petroleros del Estado (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 131).

En 1993 se aprobó la ley de modernización del Estado, privatizaciones y prestación de servicios públicos donde se estableció el marco jurídico para las privatizaciones de empresas estatales. En 1994 se reemplazó la antigua Ley General de Bancos por la Ley General de Instituciones del Sistema Financiero, la cual, pese a la alta concentración y fragilidad del mercado financiero ecuatoriano desreguló y debilitó los controles a dicho mercado, factores que se convirtieron en la principal causa de la crisis bancaria de 1999 (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 132).

En 1996 el país regreso nuevamente ser miembro a la Organización Mundial de Comercio (OMC). En 1998 con la presidencia de Jamil Mahuad, la constitución de la Republica tenia fundamentos neoliberales como la privatización de servicios públicos y la desregulación de la inversión extranjera y además estableció la autonomía del Banco Central del Ecuador solo tenía como objetivo de velar por la estabilidad de la moneda mas no regular la estabilidad de precios y regular la tasa de interés en el largo plazo (Correa R. , 2009, pág. 39).

A finales de 1998 se aprobó la Ley de Garantía de Depósitos lo cual creo la Agencia de Garantía de Depósitos (AGD) y estableció una garantía publica e ilimitada del 100% del monto de los depósitos del sistema financiero dando un paso en 1999 a la crisis financiera, registrando en la década de los años 90 con tasa de crecimiento bajo del PIB per cápita promedio de 1,63 por ciento (Correa R. , 2009, pág. 40).

En el año 2000 se profundiza la crisis económica y políticas donde se plantea la dolarización de la economía donde todas las medidas tomadas para el salvataje bancario llevaron al Banco Central a una emisión inorgánica de moneda que presiono sobre el precio de dólar superando los 50 mil sucres, por lo cual existía alza incontrolable de la moneda norte americana y la inflación por lo cual se decreta la dolarización con 25 mil sucres por un dólar oficialmente (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 136).

El 21 de enero vicepresidente Gustavo Noboa asume la presidencia y continúan con la misma política económica del gobierno anterior como el proceso de dolarización, mantiene la base Manta y se mantienen las privatizaciones, en el año 2003 asume la presidencia Lucio Gutiérrez mantiene el sistema de la dolarización, la participación ALCA y solicita entregar en las negociaciones para la firma TLC con el gobierno de Norte Americano (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 137).

En el año 2003 con la construcción de oleoducto de crudo pesado OCP el Ecuador aumento su producción petrolera en 25% y las exportaciones de crudo aumentaron en un 40%, por lo cual se incrementó los precios de crudo y en el año 2006 con la cancelación del contrato con la empresa Norte América Occidental OXY que operaba en el país a partir de esa fecha paso a ser explotado por el Estado con una producción que llego a un 50 por ciento, pese a menor eficiencia los niveles de producción incrementaron (Ecuador, 2018).

En el año 2005 el vicepresidente Dr. Alfredo Palacios asume la presidencia y se compromete en mantener los acuerdos internacionales en marcha con la base de Manta, el Plan Colombia y las negociaciones del TLC (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 139).

Los factores favorables que incidieron en la recuperación de crecimiento económico durante el año 2000-2007, fueron la estabilidad de los precios del barril del petróleo y las remesas de los migrantes, según los datos estadísticos del Banco Central la inflación cayo gradualmente desde un máximo de 108 por ciento en septiembre del 2000 a 2.3 por ciento en junio del 2007, y las remesas de los migrantes ecuatorianos residentes en Estados Unidos, España e Italia, que apporto a la economía alrededor de 1,6 millones al 2004 constituyendo con el segundo rubro de ingresos al país.

En el 2007 con la llega de Rafael Correa a la Presidencia se da un cambio estructural en la política económica bajo en enfoque del modelo de desarrollo endógeno con vinculación estratégica al sistema mundial rompiendo con las políticas neoliberales de sus predecesores, con la eliminación de la base de Manta, enfrenta la agresión a la soberanía territorial de los Gobierno de Uribe y Bush y fin del negocio de TLC, a través de priorización de inversión pública en los sectores vulnerables como la educación, salud e infraestructura pública antes marginado dentro del modelo Neoliberal (Vázquez & Saltos, 2011, págs. 140,141).

Según (Banco Central del Ecuador, 2010) afirma: “que la inversión pública en el año 2007 fue de 6,5 por ciento del PIB incrementando a 10,9 por ciento del PIB para el año 2010, en el año del 2013 fue 15,9 por ciento del PIB, para el año 2015 se redujo a 12,2 por ciento del PIB, (...). En los últimos años el gobierno de Rafael Correa realizo mayores inversiones públicas en los sectores de salud, educación, vivienda, seguridad y medio ambiente lo cual fue un factor fundamental para el crecimiento y desarrollo económico del país” (pag.45).

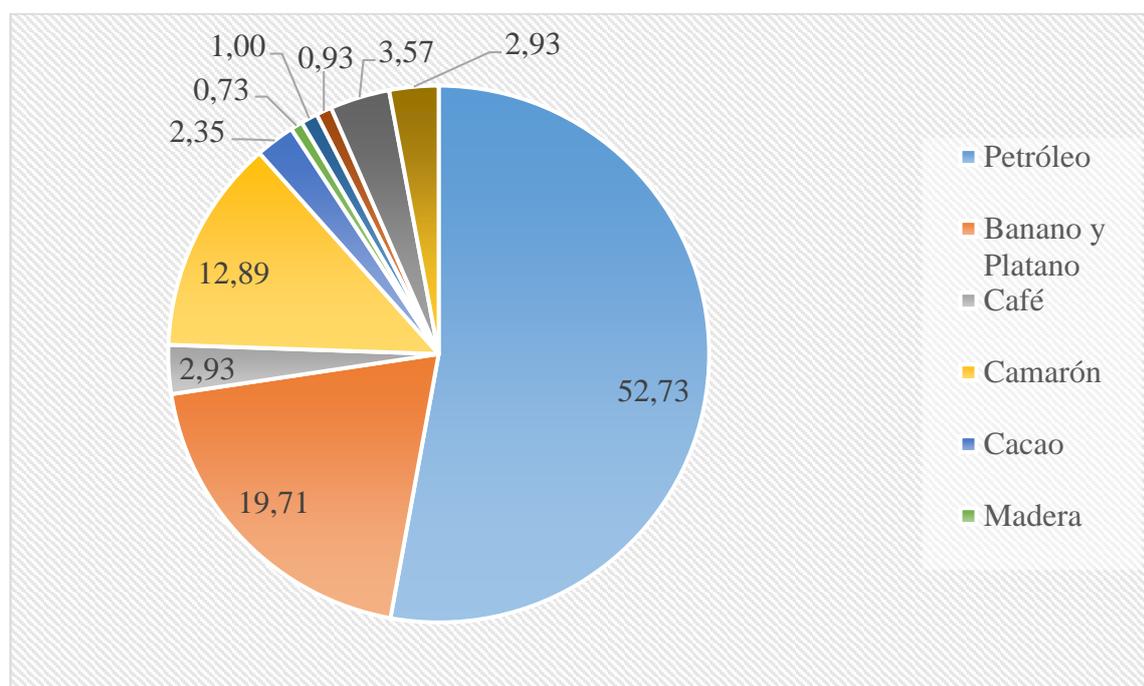
Otro factor fundamental del crecimiento económico fue el apoyo a estructura económica del país, con el fomento de las exportaciones de los productos provenientes de las pequeñas y medianas empresas de la economía popular y solidaria, y las medidas implementadas a favor del comercio exterior como las salvaguardas.

Sin embargo, la crisis financiera internacional que inicia desde el 2008 España y Estados Unidos que en cierta en medida efecto por reducción de divisas de los migrantes, caída del precio de barril de petróleo, la devaluación de peso colombiano frente al Dólar, lo cual fue

una atracción para la fuga de capitales y salida de divisas hacia Colombia afectando la evolución de crecimiento económico sostenido.

### 3.6.2 Ecuador el patrón exportador

La estructura económica de Ecuador se centra en la producción de materia prima para los mercados internacionales de los países industrializados donde los principales productos de exportación primaria son: petróleo, banano y plátano, café, camarón, cacao, atún, pescado, flores y otros productos de importancia para el crecimiento económico del país (Cajal, s.f.).



**Figura 3:** Participación porcentual promedio de las exportaciones primarias por principales productos de exportación periodo (1986-2015).

**Fuente:** Elaboración propia

Mediante los datos encontrados en Banco Central del Ecuador, desde la década de los años 70 hasta la actualidad Ecuador mantiene un patrón exportador de materia prima como indica en la Figura 3, de un total de (100%) de exportaciones primarias, el sector petrolero tiene una participación de 52,73 por ciento, seguida por banano y plátano con una participación de 19,7 por ciento y camarón con 12,89 por ciento, lo cual hace conocer que el sector petrolero un recurso no renovable incide su mayor participación en las exportaciones del Ecuador y es el principal fuente de ingreso para el presupuesto fiscal.

### **3.6.3 Medio ambiente del Ecuador**

Ecuador se caracteriza por ser un país de gran riqueza natural, considerado como mega diverso ya que concentra en un pequeño territorio una gran diversidad de plantas y animales (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 95).

Para evidenciar el nivel de degradación ambiental del Ecuador desde 1972 hasta 2015, se tomó en cuenta del contaminante, dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>), por ser considerado uno de los principales gases efecto invernadero en el protocolo de Kyoto en ser el gas con mayor aporte a la contaminación ambiental.

Según (Bonilla & Luna, 2011) afirma: “que desde 1972, el modelo económico del país ha tenido un cambio, pasando de ser un modelo agroexportador al modelo minero exportador por la explotación de hidrocarburos”, (...). Esto ha generado una dependencia excesiva del presupuesto del Estado por los ingresos provenientes de la venta petrolera en los mercados internacionales lo cual dio a un proceso de consolidación de proceso industrial (pag.129).

En cierta medida, este modelo intentó suplir las deficiencias de las reformas agrarias de los años 1960 y 1970, sin lograr corregir los graves problemas de acceso a la tierra que caracterizan al país hasta la fecha los recursos naturales han tenido su incremento de contaminación es decir el capitalismo en su forma más brutal ha impuesto una visión depravadora al considerarla como un bien o una mercancía a ser consumida (Fontaine, Narvaes, & Cisneros, 2008, pág. 134)

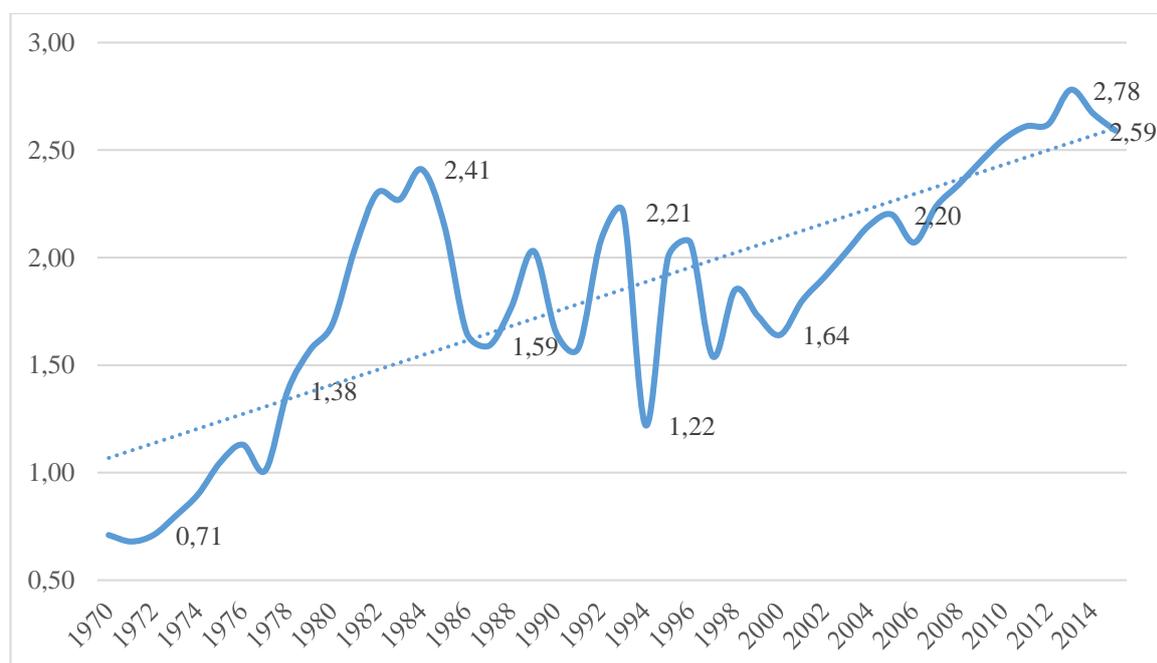
El crecimiento económico desde punto vista de necesidades insatisfechas inherentes al individuo y la sociedad, es irrenunciable se materializa en producción de bienes y servicios que también surge la necesidad de cambios de prácticas ambiental y de relación con los seres humano con la naturaleza para buscar el mecanismo de control de residuos producidos en el crecimiento económico.

### **3.6.4 Contaminación atmosférica una aproximación a la degradación ambiental**

Existe una limitación de indicadores ambientales para la medición de contaminación ambiental uno de los indicadores más aceptados es la emisión de CO<sup>2</sup>, un indicador de la contaminación atmosférica por ser considerado uno de los principales gases efecto invernadero y ser el gas con mayor aporte a la contaminación ambiental.

Según (Frohmann & Olmos , 2013, pág. 12) afirma: “que son los más que contribuyen al cambio climático, el CO<sup>2</sup> son generadas por la quema de combustibles fósiles, generación de electricidad, manufactura y construcción, transporte y emisiones fugitivas y la producción para satisfacción de necesidades humanas”, (...). El CO<sup>2</sup> es un gas incoloro, inodoro y no venenoso y normalmente forma parte del aire-ambiente que es el principal gas de efecto invernadero al contribuir en los cambios climáticos.

A continuación, en la Figura 4 se presenta la evidencia estadística de la evolución de la emisión de CO<sup>2</sup> per cápita para el Ecuador.



**Figura 4:** Emisión de CO<sup>2</sup> per cápita en toneladas métricas periodo (1970-2015)

**Fuente:** Elaboración propia

La emisión de CO<sup>2</sup> en el Ecuador, tiene una tendencia creciente con una serie de evoluciones y transformaciones de carácter volátil durante el periodo de 1970-2015, en los últimos años con una mínima tendencia de decrecimiento. En el año 1984 se registra la mayor contaminación ambiental con la emisión de gases de efecto invernadero CO<sup>2</sup> en 2,41 toneladas métricas por el inicio de la explotación masiva del petrolero en los años 70, hasta mediados de los años 80.

Según los datos del Banco Central del Ecuador desde 1972 al 1984 la producción petrolera se triplico de 28.578 barriles de petróleo en 1972 a 93.664 barriles para el año 1984. Cuya producción fue mediante la operación de la empresa transnacional Texaco-Chevron que hoy enfrenta una demanda judicial por los daños ambientales causadas durante esa época en la región Amazónica Ecuatoriana.

A partir del año de 1986 hasta 2000 las emisiones de CO<sup>2</sup> se mantiene constante dentro de un rango moderado entre 1,59 a 1,64 toneladas métricas, porque la demanda de los recursos naturales en el sector industrial disminuye debido a baja productividad en el país.

En el año de 1995, los terremotos y el fenómeno del niño inutilizaron el oleoducto, paralizando la exportación petrolera. Además, en la década de los 90 existió una inestabilidad política y económica donde fue más importante invertir los recursos económicos en los bancos privados por una tasa de interés pasiva que bordeaba el 53 por ciento en 1993 llegando incluso hasta el 75 por ciento en 1999, con ciertas oscilaciones debido a las instalaciones de varias plantas térmicas e hidroeléctricas generadoras de energía que provocaron aumentos y reducciones de las emisiones del CO<sup>2</sup> respectivamente.

Entre los años 2000- 2013, las emisiones de CO<sup>2</sup> per cápita en toneladas métricas representa una tendencia creciente, pasando de 1,64 del año 2000 a 2,20 para el año 2005, en el año 2013 se registra de 2,78 toneladas métricas per cápita que es valor máximo de incremento desde el año 2000, sin embargo, desde el año 2014 empieza tener una tendencia decreciente reduciendo a 2,69 toneladas métricas per cápita y para el año 2015 en 2,59 con respecto al año 2013. A continuación, en la Tabla 4 se presenta la emisión de CO<sup>2</sup> por décadas y sus variaciones anuales.

**Tabla 4**

*Emisión de CO<sup>2</sup> y tasa de variación per cápita en tonelada métrica para Ecuador periodo (1970-2015)*

<b>Emisión de CO<sup>2</sup> y tasa de variación per cápita en toneladas métricas para Ecuador</b>									
1970-1979		1980-1989		1990-1999		2000-2009		2010-2015	
CO <sup>2</sup>	Δ%	CO <sup>2</sup>	Δ%	CO <sup>2</sup>	Δ%	CO <sup>2</sup>	Δ%	CO <sup>2</sup>	Δ%
0,71	-	1,69	7,64	1,65	-18,12	1,64	-5,20	2,55	4,08
0,68	-4,23	2,04	20,71	1,58	-4,24	1,80	9,76	2,61	2,35
0,71	4,41	2,30	12,75	2,08	31,65	1,91	6,11	2,62	0,38
0,80	12,68	2,27	-1,30	2,21	6,25	2,03	6,28	2,78	6,11
0,90	12,50	2,41	6,17	1,22	-44,80	2,15	5,91	2,67	-3,96
1,05	16,67	2,15	-10,79	2,00	63,93	2,20	2,33	2,59	-3,00
1,13	7,62	1,65	-23,26	2,07	3,50	2,07	-5,91	-	-
1,01	-10,62	1,59	-3,64	1,54	-25,60	2,24	8,21	-	-
1,38	36,63	1,77	11,32	1,85	20,13	2,34	4,46	-	-
1,57	13,77	2,03	14,69	1,73	-6,49	2,45	4,70	-	-
-	9,94	-	3,43	-	2,56	-	3,67	-	1,00

Evolución de CO<sup>2</sup> y su tasa de variación per cápita desde 1970 hasta 2015, tomados los datos desde Banco Mundial.

**Fuente:** Elaboración propia

En la década de los años 1970-1979, la emisión de CO<sup>2</sup> se registraron en promedio de 9,94 toneladas métricas per cápita, con mayor aceleración de contaminación ambiental que en las demás épocas, lo cual coincide con el comienzo boom petrolero, 1972 donde inicia la mayor explotación y extracción de petróleo, consumo de las energías provenientes de las fuentes térmicas e intensificación de sector automotriz del país.

En la década de los años 1980-1989, la emisión de CO<sup>2</sup> en promedio fue de 2,96 toneladas métricas per cápita con descenso importante en comparación con la década anterior y esto relaciona con el problema económico de la época donde existió la inestabilidad internacional de la disminución del precio del barril del petróleo y catástrofes naturales lo cual disminuyó la estructura productiva del país, sin embargo no se logró tener una disminución sostenida de emisiones de CO<sup>2</sup> debido a la variación en la demanda de la energía.

En la década de los años 1990-1999, la emisión de CO<sup>2</sup> en promedio fue de 4,93 toneladas métricas per cápita, volvió a incrementar en comparación con la década de los ochenta debido a las instalaciones de varias plantas generadoras de electricidad e intensificación de uso de combustibles fósiles en el sector automotriz, por los apagones donde algunos establecimientos de atención funcionaban con plantas generadoras propias que utilizaba combustibles fósiles, también existió la reducción de demanda por sector industrial, en 1995 paralizó las exportaciones petroleras afectado por el catástrofe natural.

En la década de los años 2000-2009, la emisión de CO<sup>2</sup> fue de 4,65 y se mantiene casi similar a la década de los años noventa por fuertes sequías. Donde Ecuador importó la energía desde Colombia en las Barcazas especialmente en los años de 2000 y 2001, posteriormente con el aumento de caudal por la lluvia mejoró el sector energético.

Desde 2010 al 2015, la emisión de CO<sup>2</sup> fue de 0,38 representando que en los últimos años existe la menor emisión de CO<sup>2</sup> en comparación a la contaminación generada en las décadas anteriores, esta reducción se debe a las políticas implementadas en la nueva constitución del 2008, donde reconoce oficialmente el derecho a la protección ambiental.

Por cambio de la matriz energética con la construcción de ocho nuevas centrales hidroeléctricas con mayor participación de energías provenientes de los recursos renovables y también con la implementación de plan nacional de restauración forestal

mediante el cual se ha logrado 143,611 hectárea a escala nacional por lo cual se ha logrado conservar alrededor de 1'434,061 bajo el programa socio bosque.

Según Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA), felicito el trabajo de ministerio de ambiente por el programa “Siembratón Ecuador”, donde logro el record Guinness en reforestación de 570 mil plantas y árboles de más de 200 especies en 198 puntos del país con la colaboración de 44 mil voluntarios con la meta de obtener una tasa de deforestación cero hasta el 2017.

Ecuador es considerado uno de los países megadiversos del mundo ya que en el mundo existen alrededor de 200 países y en solo 12 de ellos (Australia, Brasil, China, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, India, Indonesia, Madagascar, México, Perú y República Democrática del Congo) se encuentra el 70 por ciento de la biodiversidad total del planeta; y por ello que a estos 12 países se les denomina megadiversos. (Vásquez y Napoleón, 2011, pág. 96)

En sector automotriz se implementó política del impuesto ambiental a la contaminación vehicular (IACV) que debe pagar todo propietario vehículo motorizado de transporte terrestre cuyos cilindrajes sea mayor a 1500cc y de acuerdo a la antigüedad, con fin de disminuir la contaminación ambiental de gases de efecto invernadero CO<sup>2</sup>, que entró en vigencia desde el 16 enero del 2012.

### **3.6.5 Oferta de energías en el Ecuador**

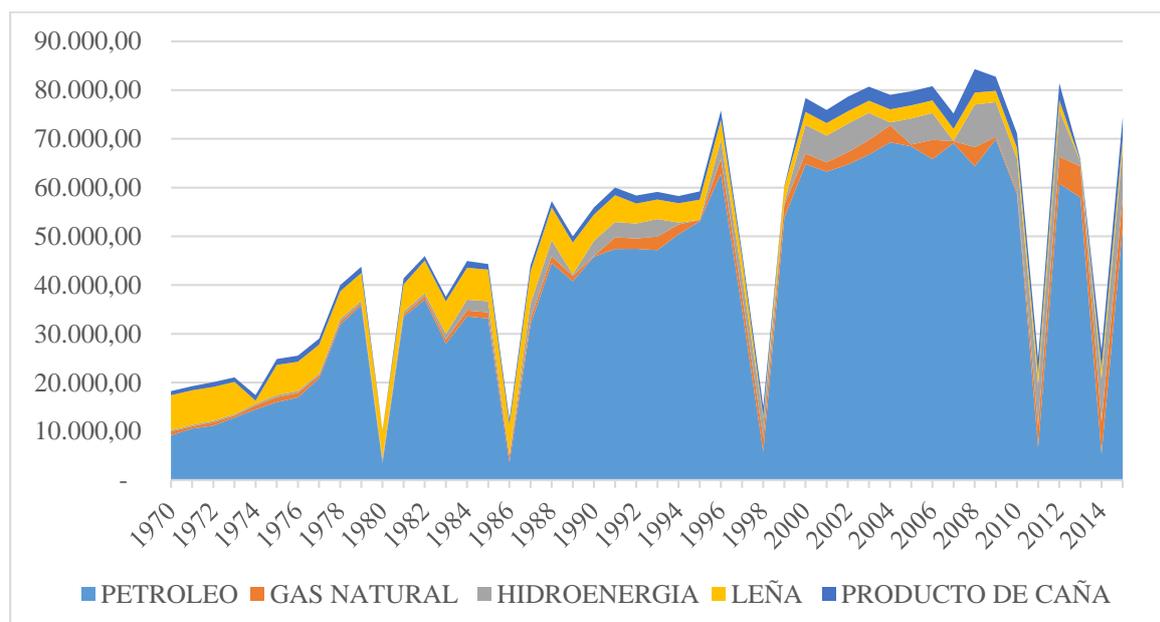
Toda economía en su historia ha utilizado diversas fuentes de energías para la producción de bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades y muchas de estas energías son provenientes de los recursos no renovables. A continuación, se observa el comportamiento de la oferta de la energía en el ecuador.

Desde 1970 al 2015, una de las fuentes principales de energía primaria en el Ecuador ha sido el petróleo que es un recurso natural no renovable por lo que su existencia es limitada, el petróleo a través de la petroquímica brinda un numero cantidad de subproductos que se usa en la producción de bienes y servicios, los derivados más utilizados son: el combustible gasolina, diésel y súper que se utiliza en el sector automotriz.

También productos químicos para la sustancia de uso industrial farmacéutico, agropecuario, alimenticio, construcción y confección textil, y la gran parte de estos

productos son elaborados en los países desarrollados con las materias primas abastecidas desde los países de vías en desarrollo.

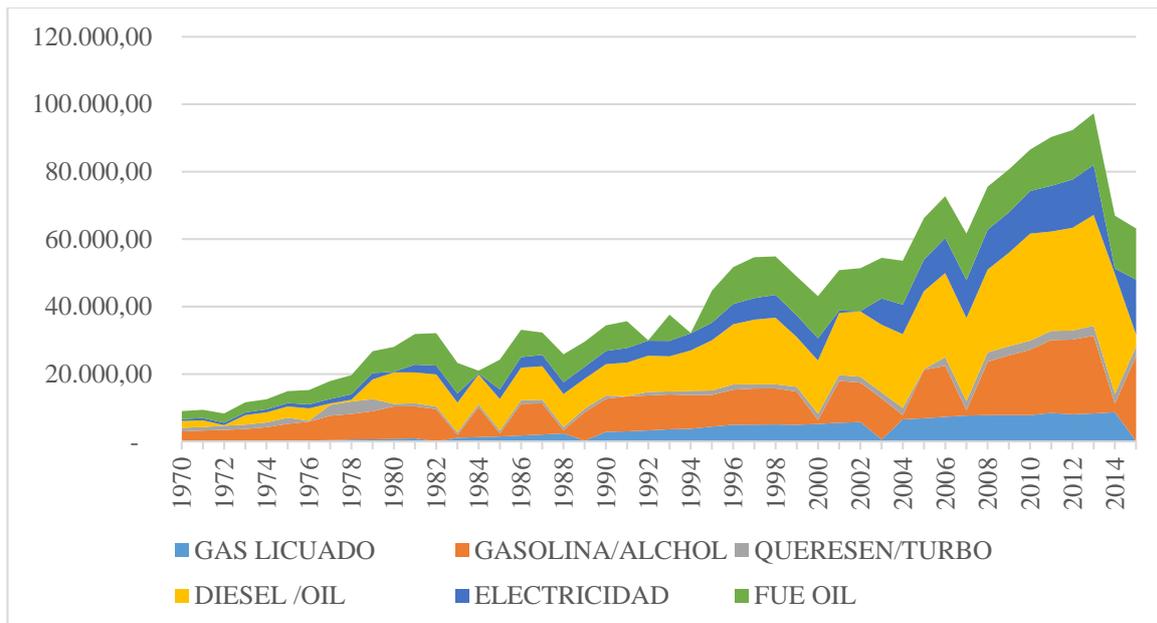
La Figura 5, muestra que Ecuador desde 1970 al 2015 ha sido un país productor del petróleo y cuya producción es destinado a la exportación sin ninguna transformación y posteriormente realiza importación de gran cantidad de productos derivados de petróleo elaborados que son utilizados en diversas actividades económicas del país.



**Figura 5:** Oferta de energías primarias del Ecuador en kbep periodo (1970-2015)

**Fuente:** Elaboración propia

Desde 1970 al 2015 se ve de presencia de la leña como medio de energía usada especialmente en los hogares de los sectores rurales, desde 2008 se busca un cambio de la matriz energética fomentando la producción de hidroenergía, gas natural y bioenergía como la utilización de caña como fuente alternativa de energías limpias, sin embargo, no ha cambiado el patrón de producción de energía de petróleo.



**Figura 6:** Oferta de energías secundarias del Ecuador en kbep periodo (1970-2015)

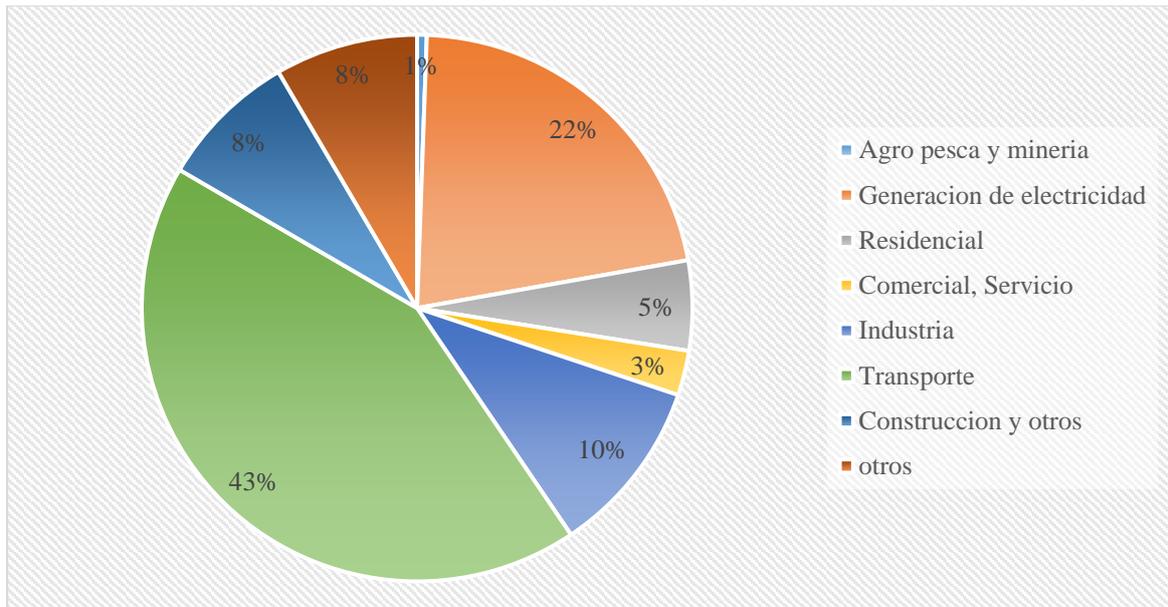
**Fuente:** Elaboración Propia

En la Figura 6, se detalla que las energías secundarias son productos derivados de la transformación de recursos energéticos primarios en su mayoría estas energías secundarias provienen de la transformación del petróleo.

Desde 1970 al 2015, periodo de análisis existe un incremento significativo de la utilización de las siguientes energías: gas licuado, gasolina/alcohol, kerosene/turbo, diésel/oil, electricidad y fue oil la utilización de estas energías durante este periodo se ha incrementado generando mayor emisión de CO<sup>2</sup>.

### 3.6.6 Emisión de CO<sup>2</sup> por ramas de producción en el Ecuador

Las ramas de la economía son los distintos actividades económicas en la que efectúa el proceso económico y todo proceso económico se requiere de consumo de energía, la emisión de CO<sup>2</sup> es uno de los gases denominados efecto invernadero donde las emisiones excesivas provocan el deterioro ambiental a continuación se verifica cual es la rama de actividades económicas que generan mayor CO<sup>2</sup> para el Ecuador en el año 2010, por falta de estadísticas de serie de tiempo no se ha podido comparar entre las series históricas.



**Figura 7:** Emisión de CO<sup>2</sup> por rama de actividad económica en el Ecuador en (g) año (2010)

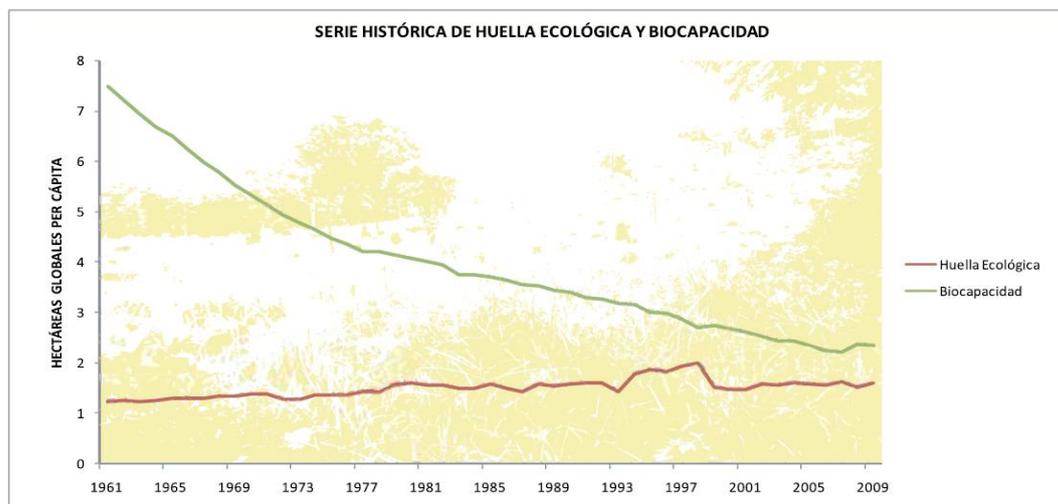
**Fuente:** Elaboración propia

En la Figura 7, se muestra que en el año 2010 las emisiones de CO<sup>2</sup> de acuerdo a las ramas de la economía del Ecuador, el sector de transporte genera un 43% de emisiones totales CO<sup>2</sup>, y un 22% el sector de generación de electricidad siendo estos dos sectores de mayor contaminación ambiental en el país.

El sector de las industrias genera un 10% del total emisiones de CO<sup>2</sup>, 8% el sector de construcción y otros sectores, 5% el sector residencial, 3% comercio y servicios, 1% agropecuario y minería, siendo estos sectores de menor emisiones de CO<sup>2</sup> en el país.

### 3.6.7 La huella ecológica y la biocapacidad

La huella ecológica es una herramienta utilizada para medir la demanda de los recursos naturales de la humanidad sobre la capacidad regenerativa de nuestro planeta (Ministerio del Ambiente, 2013, pág. 7).



**Figura 8:** Serie histórica de Huella Ecológica y Biocapacidad Periodo (1961-2009)

**Fuente:** Elaboración propia

En la Figura 8, se demuestra de acuerdo a las estadísticas del Ministerio de Ambiente del Ecuador la huella ecológica del Ecuador desde 1961 hasta 2009, tiene una tendencia creciente como se observa en la línea roja de la figura 8, esto implica un aumento sostenido de la demanda de los recursos naturales para las actividades y desde el año 2001 al 2009 tiene una tendencia menos pronunciada, sin embargo, la biocapacidad tiene un descenso significativo.

La huella ecológica de un ecuatoriano es relativamente pequeña, pero no significa que la biocapacidad no vea afectada, pues el ser un país exportador de materia prima, el Ecuador está utilizando la biocapacidad para satisfacer sus propias necesidades y para abastecer los recursos a otros países con un déficit ecológico (Ministerio del Ambiente, 2013, pág. 46).

### 3.6.8 Áreas naturales protegidas

Una de las acciones como medidas de protección ambiental y respeto a la naturaleza el Ecuador a través de marco legal tiene un sistema nacional de áreas protegidas del parque nacional, reservas biológicas, reservas ecológicas, reservas geobotánicas, reservas de producción faunística, refugios de vida silvestre, las reservas marinas y áreas nacionales de recreación a continuación, en la Tabla 5 se presenta algunos datos sobre la conservación de áreas protegidas afectadas por las concesiones petroleras.

**Tabla 5**

*Áreas protegidas afectadas por concesiones petroleras según (Vázquez & Saltos, 2011).*

<b>Áreas protegidas</b>	<b>Superficie (hectáreas)</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Superficie afectada por concesiones petroleras</b>	<b>Principal focos de presión</b>
Yasuní	982	Napo	46,86%	Explotación petrolera, cacería y pesca indiscriminada
Llanganates	219,707	Tungurahua, Napo	8,22%	Ampliación de frontera agrícola
Sumaco-Napo-Galeras	205,24	Pastaza	49,12%	Concesión petrolera y ampliación de frontera agrícola
Cayambe-Coca	403,103	Imbabura, Pichincha	3,71%	Proyecto Papallacta colonización en flanco nororiental
Limón Cocha	4,613	Sucumbíos	99,81%	Explotación petrolera
Cuyabeno	603,380	Chimborazo, Tungurahua	5,53%	Explotación petrolera sobre carga de turismo

La información de áreas protegidas se obtuvo desde (Vázquez & Saltos, 2011)

**Fuente:** Elaboración propia

Las áreas naturales protegidas tienen el propósito de conservar los ecosistemas sin descuidar el aprovechamiento de los recursos de una manera sustentable por las diversas poblaciones humanas (Vázquez & Saltos, 2011, pág. 104).

### **3.6.9 Políticas ambientales del Ecuador**

Ecuador ha suscrito varios convenios internacionales para la conservación del ambientales como es: Convenio UNESCO sobre el patrimonio cultural y natural de la humanidad, donde se comprometió al cuidado de las reservas ecológicas de las islas Galápagos, el parque nacional Machalilla, Sangay y entre otros (CIER, 2011).

En el protocolo de Kyoto realizado por las Naciones Unidas sobre el cambio climático el 11 de diciembre de 1997, mantiene las relaciones de convenio para disminuir los gases que producen el efecto invernadero. Y además se sumaron al convenio de Róterdam sobre la utilización de productos químicos peligrosos en la producción agrícola, para garantizar la protección de la población y el medio ambiente de todos los países de los posibles peligros que entraña el comercio de plaguicidas y productos químicos altamente peligrosos en los productos de consumo humano (CIER, 2011).

Esto evidencia que el medio ambiente nunca fue reconocido legalmente y puesta en ejecución en el Ecuador ya que se trataba de convenios internacionales mas no existía un marco legal jurídico dentro de la constitución para la protección y conservación del medio ambiente. En el año 2008 con la implementación de la nueva constitución bajo el mando del presidente de la república Eco. Rafael Correa Delgado, se implementa las políticas medioambientales y su ejecución donde se reconocen los derechos de la naturaleza y en y de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

En los últimos años se ha evidenciado que el sector automotriz y electricidad son los mayores generadores de gases efecto invernadero. Y desde 2012 el Estado implemento la política de impuesto a la contaminación vehicular (impuesto verde) y además incentivos económicos en la exoneración de pago en las empresas que utilicen las energías limpias y desde el año 2013 se ha visto la reducción de la contaminación ambiental en el Ecuador.

### **3.7 Aplicación de la curva ambiental de Kuznets para el Ecuador (1970 – 2015)**

#### **3.7.1 Teoría Económica**

La hipótesis de la curva ambiental de Kuznets según (Correa et al, 2005) afirma:

que el crecimiento económico (medido a través del PIB per cápita) y el deterioro ambiental (medido a través del contaminante CO<sup>2</sup>), tienen una relación de U invertida, es decir, que la contaminación aumenta con el crecimiento económico, alcanza un máximo, y luego comienza a caer a partir de un nivel crítico de ingreso (pag. 14).

En el caso ecuatoriano para conocer el efecto que tiene el crecimiento económico en el medio ambiente vamos a partir de la hipótesis de la curva ambiental de kuznets, mediante la evidencia empírica y estadística podemos ver que el crecimiento económico ha generado una mayor contaminación en el medio ambiente durante el periodo de análisis: y desde la implementación de políticas medioambientales en la nueva constitución de la república del año 2008 se evidencia que en los últimos años ha disminuido la contaminación ambiental por el compromiso de la sociedad, empresas públicas y privadas del ecuador en todo el ámbito económico social y político. Y por lo cual se estimada el siguiente modelo econométrico.

### 3.7.2 Especificación del modelo econométrico de la teoría

$$\text{Ln}Y_t = \beta_0 + \text{Ln}\beta_1 x + \text{Ln}\beta_2 x^2 + u_t$$

$$\text{Ln}EC_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(PIB_{PC}) + \beta_2 \text{Ln}(PIB_{PC}^2) + u_t$$

Se utilizara el modelo de regresión lineal múltiple, según la econometría de (Gujarati & Porter , 2010) los parámetros  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  y  $\beta_2$  cumple con el supuesto de linealidad.

#### Donde:

Variable dependiente

$\text{Ln}EC_t = \text{CO}_2$  - emisión de dióxido de carbono para el Ecuador, en logaritmo natural

Variable independiente

$\text{Ln}PIB_{PC}$  = PIB per cápita a precios constantes en logaritmo natural

$\text{Ln}(PIB_{PC}^2)$  = Logaritmo natural de PIB per cápita al cuadrado

Parámetros

$\beta_0$  = Constante del Modelo econométrico de curva ambiental de Kuznets

$\beta_1$  = Parámetro de PIB per cápita

$\beta_2$  = Parámetro del PIB per cápita al cuadrado

$U_t$  = variable de emisión de error

Para que cumpla con la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets, debe existir un punto máximo y cuyos parámetros deben ser  $\beta_1$  positivo y  $\beta_2$  negativo.

### 3.7.3 Aplicación y resultado de la curva ambiental de Kuznets

Curva ambiental de Kuznets, es una metodología para determinar la relación entre el crecimiento económico y contaminación ambiental, para aplicar el modelo se utilizó los datos del PIB per cápita indicador del crecimiento económico y la emisión de  $\text{CO}_2$  per cápita un indicador de la degradación ambiental, donde las series históricas corresponde desde 1970 hasta 2015.

**Tabla 6***Estimación de la ecuación econométrica de la curva ambiental de Kuznets*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<b>C</b>	<b>-10.92351</b>	2.275443	-4.800607	0.0000
<b>LPIBcp</b>	<b>2.539618</b>	0.607406	4.181090	0.0001
<b>LPIBcp^2</b>	<b>-0.134678</b>	0.040405	-3.333193	0.0018
<b>R-squared</b>	0.823237	Mean dependent var		0.546060
Adjusted R-squared	0.815015	S.D. dependent var		0.378823
S.E. of regression	0.162931	Akaike info criterion		-0.727983
Sum squared resid	1.141504	Schwarz criterion		-0.608724
Log likelihood	19.74360	Hannan-Quinn criter.		-0.683308
F-statistic	100.1317	Durbin-Watson stat		1.182202
<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>			

**Fuente:** Elaboración propia

En la Tabla 6, de acuerdo (Court & Rengifo, 2011), el coeficiente de intercepto (C) es estadísticamente significativo asumiendo el nivel de significancia de 0,05 por ciento, por lo tanto, el valor p-valor (Prob) es igual a 0,0000 y es menor que 0,05. Los valores de p-valor de los parámetros de LPIBcp es igual a 0,0001 y LPIBcp<sup>2</sup> es igual a 0,0018 y la probabilidad de Prob F-statistic es igual a 0,000000 y es menor que 0,05, estadísticamente es significativo y se evidencia que el valor obtenido se relaciona con la teoría económica.

$$H_0: \beta_0 = \beta_2 = 0$$

$$H_1: \text{al menos un estimado} \neq 0$$

$$\text{Prob (F-statistic)} \leq 0.05$$

En contrario  $H_0$ , por lo que la variable independiente aporta a la significación del modelo.

La ecuación de la curva ambiental de Kuznets se muestra de la siguiente manera.

$$\text{Ln}EC_t = -10.92351 + 2.539618\text{Ln}(PIB_{PC}) - 0.134678\text{Ln}(PIB_{PC}^2)$$

**$\beta_0 = -10.92351$** , es el valor del intercepto, teóricamente indica si el crecimiento económico del PIB per cápita es cero, la degradación ambiental se disminuiría aproximadamente en un 10 por ciento; sin embargo, las necesidades ilimitadas de la sociedad frente a los escasos recursos económicos es algo imposible que dejen de seguir generando el crecimiento económico.

$\beta_1 = 2,53961$ , representa la elasticidad de la degradación ambiental. Un incremento del 1 por ciento en el PIB per cápita, provoca un incremento aproximado de 2,53 toneladas métricas de la emisión de CO<sup>2</sup> per cápita.

Es decir que en el corto plazo el crecimiento económico genera más contaminación ambiental porque el Ecuador se ha caracterizado por ser una economía agrícola y petrolera como proveedor de materias primas de los países desarrollados.

$\beta_2 = -0,134678$ , representa la elasticidad de la degradación ambiental. Un incremento del 1 por ciento en el PIB per cápita, provoca una disminución aproximada de -0,13 toneladas métricas de la emisión de CO<sup>2</sup>.

Es decir que en el largo plazo el crecimiento económico genera menos contaminación ambiental debido a un cambio de producción agrícola a una economía de servicios conjuntamente con la implementación de políticas de control ambiental en los sectores públicos y privados.

En los últimos tiempos Ecuador incrementó las áreas de protección ambiental con la nueva constitución del 2008 dando así la importancia del cuidado ambiental.

$r^2 = 0.823237$ , mide la bondad de ajuste del modelo econométrico donde los cambios generados de la emisión de CO<sup>2</sup> indicador de la degradación ambiental es explicada aproximadamente en 82 por ciento por las variaciones del PIB per cápita indicador de crecimiento económico.

### **3.8 Prueba econométrica de modelo**

#### **3.8.1 Prueba de homocedasticidad**

Según (Court & Rengifo, 2011), para que el modelo sea homocedástico en los parámetros la varianza de los errores debe ser constante y finita, el test White permite realizar esta prueba usando el paquete estadístico eviews, donde el valor de la (Obs\*R-squared) debe ser menor que el valor de la distribución de Chi Cuadrado de la tabla a n grados de libertad impuesta por el modelo alternativo puesta por test de White. (pag. 353)

Donde:

- H<sub>0</sub>: residuos = homocedástico
- H<sub>1</sub>: residuos = heterocedástico

## Tabla 7

### Test - White

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	2.502084	Prob. F(4,41)	0.0571
Obs*R-squared	9.025651	Prob. Chi-Square(4)	0.0605
Scaled explained SS	11.17138	Prob. Chi-Square(4)	0.0247

Fuente: Elaboración propia

Test-White en la Tabla 7, nos muestra que la Prob.  $F(4,41) = 0.0571$  mayor a 0.05 y Prob.  $\text{Chi-Square}(4) = 0.0605$  mayor a 0.05; En este caso  $m = 4$  número de regresores en la regresión sin incluir el intercepto se acepta la homocedasticidad con el nivel de significancia del 5%

### 3.8.2 Prueba de no auto-correlación de los errores

Según (Court & Rengif, 2011) la prueba de no autocorrelación con el Test de Breusch & Godfrey, es para conocer la no existencia de una autocorrelación de primer orden no garantiza que los errores presenten autocorrelación de orden superior (pág.363), donde nos indica que:

- $H_0$ : residuos = no Independencia
- $H_1$ : residuos = Independencia

Se descarta la independencia cuando las probabilidades (Prob.  $F(12,31)$  y (Prob.  $\text{Chi-Square}(12)$  son mayores que 0.05.

## Tabla 8

### Breusch-Godfrey Serial

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.781179	Prob. F(12,31)	0.0966
Obs*R-squared	18.77282	Prob. Chi-Square(12)	0.0942

Fuente: Elaboración propia

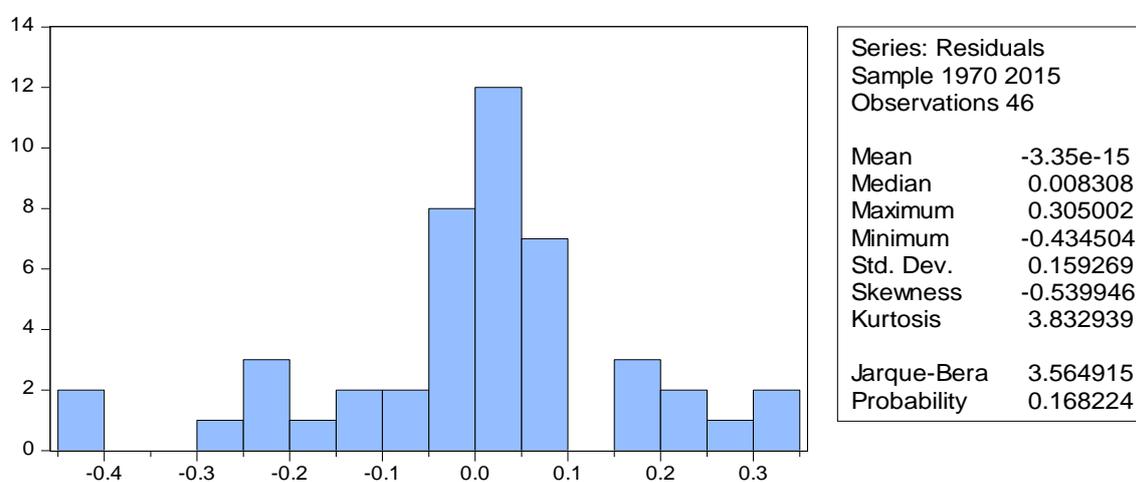
En la Tabla 8, se muestra que, si las probabilidades (Prob.  $F(12,31)$  es igual a 0,0966 y (Prob.  $\text{Chi-Square}(12)$  es igual a 0,0942; son mayores a 0.05 no hay indicio de autocorrelación o de los errores se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) (Court & Rengifo, 2011).

### 3.8.3 Prueba de normalidad

La prueba de normalidad es uno de los supuestos de MCO según (Court & Rengifo, 2011), nos dice que “Jarque- Bera indica que cuando se acerca a  $< 5,99$  no se rechaza  $H_0$  (hipótesis nula), Probabilidad estadística debe ser  $> 0,05$ , no se rechaza  $H_0$  (hipótesis nula), Asimetría debe aproximar a  $= 0$ , no se rechaza  $H_0$  (hipótesis nula), y la Kurtosis debe aproximar a  $= 3$ , por lo cual no se rechaza  $H_0$  (hipótesis nula)”. (pág. 368)

Donde:

- $H_0$ : Residuos = la distribución de los errores **es** la distribución normal
- $H_1$ : Residuos  $\neq$  la distribución de los errores **no** es la distribución normal



**Figura 9:** Test de Normalidad

**Fuente:** Elaboración propia

Figura 9, nos muestra que: Jarque-Bera = 3,56 menor a 5,99; Probabilidad estadístico = 0,168224 mayor a 0,05; Asimetría = -0,53 se aproxima a 0 y la Kurtosis = 3,83, estos resultados evidencian que existe la distribución normal = residuos ( $H_0$ ).

### 3.9 Comprobación de la hipótesis

La comprobación de la hipótesis de curva ambiental de Kuznets se basa en los siguientes valores esperados de los parámetros ( $\beta_1$  positivo) y ( $-\beta_2$  negativo) .

**Tabla 9***Comprobación de hipótesis de la curva ambiental de Kuznets*

<b>Paramentos</b>	<b><math>\beta_1</math></b>	<b><math>\beta_2</math></b>
<b>Teoría</b>	Existe un relación positiva entre el ( $PIB_{PC}$ ) y $CO^2$ .	Existe un relación inversa entre el ( $PIB_{PC}^2$ ) y $CO^2$ .
<b>Esperados</b>	Positivo	Negativo
<b>Resultados</b>	2.539618	-0.134678

**Fuente:** Elaboración propia

Donde:

Hipótesis nula  $H_0 \beta_1 > 0$  y  $\beta_2 < 0$  cumple la hipótesisHipótesis alternativa  $\beta_1 \leq 0$  y  $\beta_2 \geq 0$  no cumple la hipótesis

Como se observa la Tabla 9, los parámetros de  $\beta_1$  y  $-\beta_2$ , cumple con la condición de la hipótesis nula por tanto, para el caso ecuatoriano se cumple la hipótesis de la curva ambiental de Kuznets: Es decir que el crecimiento económico genera la degradación ambiental y posteriormente con la implementación de la políticas gubernamentales hacia los agentes económicos genera menor contaminación ambiental, a diferencia de los países desarrollados que esta hipótesis se cumplía en países desarrollados debido al mejoramiento tecnológico.

## CAPITULO IV

### 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

Las investigaciones empíricas realizadas por varios autores, exploran una relación entre el crecimiento económico y medio ambiente, que demuestran que en el corto el crecimiento económico genera un mayor deterioro ambiental, pero a en el largo plazo, el crecimiento económico es beneficioso para el medio ambiente y llegan a la conclusión que esta hipótesis se cumple solo en países desarrollados.

Las evoluciones del PIB per cápita y CO<sup>2</sup> desde 1970 hasta 2015 en el Ecuador, muestran una tendencia volátil donde, el PIB per cápita tiene una tendencia creciente en 1970-1979 en un promedio de 17,47 por ciento, en 1980-1989 tiene una tendencia decreciente en un promedio de -1,89 por ciento, en los años 1990-1999 existe un crecimiento de 2,17 en 2000-2009 de 10,84 y para los años 2010-2015 existe un decrecimiento de 6,46 por ciento. Mientras tanto, el CO<sup>2</sup> en los años 1970-1979 se registra un crecimiento promedio de 9,94 por ciento y en los años 1980-1989 existe un decrecimiento en 3,43 por ciento, en 1990-1999 fue de 2,56 por ciento y en los años 2000-2009 existe un incremento de 3,67 por ciento y para los años 2010-2015 esto se tiende a disminuir a 1,0 por ciento.

Para el caso ecuatoriano en el periodo 1970-2015, mediante los datos encontrados y con la aplicación del modelo econométrico de regresión lineal múltiple, se obtienen los siguientes estimaciones  $\beta_1 = 2,53961$  positivo y  $\beta_2 = - 0,134678$  negativo, con la cual se llega a concluir que Ecuador se encuentra en la fase decreciente de la curva ambiental de Kuznets desde al año 2014, esto implica que el crecimiento económico con la implementación de políticas ambientales genera una menor contaminación ambiental en los últimos años.

## 4.2 Recomendaciones

Para que se cumpla esta hipótesis de la curva ambiental de Kuznets en el Ecuador se debe fomentar el desarrollo endógeno en la economía del país, pasando de una economía tradicional de explotación de recursos naturales como el petróleo a ser una economía de servicios mediante la implementación de la política tecnológica, con mayor inversión en el sector de la educación, ciencia y tecnología para permitir un buen desarrollo de las capacidades en función de los intereses del país.

Las evoluciones volátiles del PIB per cápita y CO<sup>2</sup>, durante el periodo 1970-2015 donde el crecimiento económico no ha sido sostenido por la inestabilidad política, la devaluación constante de la moneda sucre, la volatilidad del precio del barril del petróleo, y además el sector de transporte y electricidad han provocado la mayor contaminación ambiental. Por lo cual se sugiere implementar; políticas económicas a la industria automotriz, mediante el subsidio la importación de vehículos híbridos, eléctricos y de menor cilindraje, además mejorar el servicio del transporte público. En el sector de generación electricidad, fomentar las políticas de subsidio económico en el proceso hacia las nuevas fuentes de energía como: las hidroeléctricas, energía solar y eólica en todo el ámbito económico ya sea público o privado.

Para mantener en la fase decreciente de la curva ambiental de Kuznets en el Ecuador, es fortalecer el cambio de la matriz productiva y energética. Además, implementar el turismo en áreas protegidas y seguir siendo un país megadiverso. Con la implementación de estas políticas y su cumplimiento serán claves para promover la calidad de vida, la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales para las futuras generaciones, finalmente salir del sistema tradicional capitalista de no seguir convirtiéndose en basureros internacionales.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

- Agénor , P. (2004). The economics of adjustment and growth. *Second edition - Harvard University Pres*, 392.
- Albornoz, V. (2011). Temas de Economía y Política. *Crecimiento y Progreso Social en el Ecuador*, 5-6.
- Almeida, D. (Marzo de 2013). Crecimiento Económico y Medio Ambiente: La Curva Ambiental de Kuznets para el Ecuador en el Periodo 1970 – 2010. *Disertación previa a la obtención del título de Economista*. Quito, Pichincha, Ecuador: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ECONOMÍA.
- Alviar, M., Dominguez , L., & Ryan , R. (2007). *Introducción a la economía ambiental segunda edicion* . Madrid-España: McGRAW-HILL/Interamericana de España. S. A. U.
- Banco Central del Ecuador. (2010). La Economía Ecuatoriana Luego de 10 Años de Dolarización. *Dirección General de Estudios*, 78.
- Banco Mundial. (1992). *El banco mundial y el medio ambiente*. Washinton D.C. - Estados Unidos: Environmental Protection Agency de EE.UU.
- Banco Mundial. (1992). Informe sobre el desarrollo mundial . *Desarrollo y medio ambiente*, 336.
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. Londres: McGraw-Hill.
- Bonilla, A., & Luna, M. (2011). Informe cero. Ecuador 1950-2010. *Estado del país*, 1-37.
- Caamaño, V. (2004). Lecciones de desarrollo económico de Felipe Zermeno López. *Universidad Pedagógica Nacional*, 1-5.
- Cajal, A. (s.f.). *Liferder.com*. Obtenido de Las 10 materia primas producidas en Ecuador principales: <https://www.liferder.com/materias-primas-producidas-ecuador/>
- Cantos, J., & Balsalobre, D. (2011). Las energías renovables en la curva de kuznets ambiental: Una aplicación para España. *Departamento de Economía Política y Hacienda Pública: Universidad de Castilla la Mancha*, 1-31.

- Castillo , P. (2011). Política económica: crecimiento económico, desarrollo económico, desarrollo sostenible. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho Volumen III* , 1-12 .
- CIER. (2011). Marco normativo ambiental en los países de la CIER. *Sector Electrico-CIER*.
- Constitución. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Incluye las reformas aprobadas en referéndum y consulta popular del 7 mayo del 2011*.
- Correa, F., Vasco , A., & Pérez, C. (2005). La curva medioambiental de Kuznets: Evidencia empírica para Colombia. *Grupo de economía ambiental (GEA)*, 18.
- Correa, R. (2009). *Ecuador: De Banana Republic a la No Republica*. Ecuador: Nomos Impresores Bogota-Colombia.
- Court, E., & Rengifo, E. (2011). *Estadísticas y econometría financiera*. Buenos Aires-Argentina: Cengage-Learning.
- Court, E., & Rengifo, E. (2011). *Estadísticas y Econometría Financiera*. Mexico: CENGAGE-Learning.
- Cuadrado , J., Mancha , T., Villena , J., Casares , J., González , M., Marín , J., & Peinado, L. (2010). *Política Económica: Elaboración, objetivos e instrumentos*. Madrid-España: Interamericana de España, S.L.
- Cuadrado, J., Mancha, T., Villena, J., Casares, J., González, M., Marín, J., & Peinado, M. (2010). *Política Económica Elaboración, objetivos e instrumentos 4ta edición*. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. L.
- Dornmusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2008). *Macroeconomía Décima Edición*. Mexico: McGraw-Hill Irwin Companies, Inc.
- Ecuador, F. E. (13 de Julio de 2018). *Revista de Análisis y Divulgación Científica de Economía y Empresa*. Obtenido de <http://foroeconomiaecuador.com/fee/los-booms-petroleros-cambios-40/>
- Fernandez , A., Parejo, J., & Rodriguez , L. (2006). *Política Económica*. Madrid-España: Interamericana de España.

- Field, B., & Azqueta, D. (1998). *Economía & Medio Ambiente Tomo 3*. Santa fe de Bogota-Colombia: McGraw-Hill Inc.
- Fontaine, G., Narvaes, I., & Cisneros, P. (2008). Informe sobre el estado del medio ambiente. *Geo Ecuador*, 105.
- Frohmann, A., & Olmos, X. (2013). Huella de carbono, exportaciones y estrategias empresariales frente al cambio climático. *Cepal*, 1-78.
- Galindo, M. (2011). Crecimiento económico. *Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica*, 18.
- González, G. (2004). Medio Ambiente y desarrollo sustentable: una historia de recuentos y búsqueda. *Biologo de la facultad de ciencias de la UNAM*, 25-35.
- Grossman, G., & Krueger, A. (1991). Environmental impacts of a north american free trade agreement. *Nber Working papers series*, 1-57.
- Guillén, H. (2004). Regreso hacia una economía humana: el indicador del desarrollo humano. *Comercio Exterior*, 36.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría quinta edición*. Mexico: McGRAW-HILL/Interamericana de editores S, S.A. de C.V.
- Kaldor, N. (1976). Capitalismo y Desarrollo Industrial: Algunas lecciones de la experiencia Británica. *Política económica en centro y periferia, Mexico, Fondo de la cultura económica*.
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, 1-28.
- Kuznets, S. (1973). "Modern Economic Growth: Finding and Reflections,". *American Economic Review*, 63,3 (June), 247-258.
- Kuznets, Simon. (1973). Modern economic growth and the Less Developed Countries. *American Economic Review*, 247-258.
- Landreth, H., & Colander, D. (2000). Historia del pensamiento económico. *Cuarta Edición*, 546.
- Larraín, F., & Sachs, J. (2006). Macroeconomía en la economía global. *Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad de Harvard*, 87.

- Larrea , C. (2004). Dolarizacion y desarrollo humano en el Ecuador. *ICONOS Flacso-Ecuador*, 11.
- Lejarriaga, L. M. (2009). Crecimiento Economico y Medio Ambiente. *Economia y Medio Ambiente*, 93-94.
- Mendoza, E. M. (2015). La curva medioambiental de Kusnets: ¿Un modelo fiable sobre la degradacion ambiental? *Universidad de la Rioja*, 2-55.
- Ministerio del Ambiente. (2013). Reporte de huella ecológica Ecuador 2008 y 2009. *Huella ecologica, Global Footprint Network*, 1-30.
- Moreno Rivas, Á. M. (2008). Las leyes de desarrollo economico endogeno de Kaldor: El caso Colombiano. *Revista de economia institucional*, 1-19.
- Naranjo, M. (2004). Dos decadas perdidas: los 80 y los 90. *cuestiones economicas volumen 20*, 1-28.
- ONU. (2012). *Asamblea General de las Naciones Unidas*. Obtenido de Naciones Unidas. Son su mundo, Presidente del 65° período de sesiones: <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Perez, J. (2014). Crecimiento economico y conservacion del medio ambiente. *Un proyecto de repensando el desarrollo para progresar*.
- Piaggio, M. (2008). Relacion entre la contaminacion atmosferica y la calidad del aire con el crecimiento economico y otros determinantes. *Uruguay a lo largo del Siglo XX*, 1-38.
- Quishpe, P. (2005). Crecimiento economico y su relacion con la calidad ambiental en el Ecuador: La curva de Kuznets mediambiental. *Programa de maestria en Economia con mension en Economia Ecologica*, 27.
- Renteria, V., Toledo , E., Bravo , D., & Ochoa, D. (2013). Relacion entre emisiones contaminantes, crecimiento economico y consumo de energia. *Departamento de Economia, UTPL Ecuador*, 1-71.
- Rodríguez, M., Espinoza, G., & Wilk, D. (2002). Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe. *Evolucion, tendencias y principales prácticas*, 277.

Saravia, A. (2005). Evidencias de la relacion medio ambiente-economia en el caso latinoamericano. *La economias mundial y America Latina. Tendencias, problemas y desafios*, 1-23.

Serrano , L. (1998). Capital humano, estructura sectorial y crecimiento en las regiones españolas. *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*, 3.

Solow, R. (1956). *A contribution to the Theory of economic growth*. Estados Unidos: The MIT Press.

Vázquez, L., & Saltos, N. (2011). *Ecuador su realidad*. Quito-Ecuador: Fundacion Jose Peralta.

Weil, D. (2006). *Crecimiento Económico*. Madrid-España: Pearson Educacion.

#### **Referencias de web:**

Banco Central del Ecuador (2018), tasa de crecimiento PIB per cápita, recuperado a la fecha (30 de enero) y disponible en: <https://www.bce.fin.ec/>

Banco Mundial (2018), tasa de crecimiento de CO<sup>2</sup> per cápita, recuperado a la fecha ( 30 de enero) y disponible en: <http://www.bancomundial.org/>

Sistema de información económico y energético SIEE (2018), oferta de energías, recuperado a la fecha (28 de marzo) y disponible en: <http://www.olade.org/>

Ministerio del medio ambiente (2018), huella ecológica, recuperado a la fecha (30 de marzo) y disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/>

## 6 ANEXOS

### Anexo 1 Base dato para la elaboración del modelo econométrico

**Tabla 10**

*Datos de modelo econométrico periodo (1970-2015)*

PERIODO	LNCO2	LN PIB PER CAPITA	LNPIB PERCAPITA 2
1970	-0,34	6,156	37,89
1971	-0,39	6,088	37,07
1972	-0,34	6,206	38,51
1973	-0,22	6,378	40,68
1974	-0,11	6,878	47,31
1975	0,05	7,009	49,13
1976	0,12	7,144	51,04
1977	0,01	7,310	53,44
1978	0,32	7,362	54,20
1979	0,45	7,509	56,38
1980	0,52	7,715	59,52
1981	0,71	7,888	62,22
1982	0,83	7,773	60,41
1983	0,82	7,597	57,72
1984	0,88	7,558	57,13
1985	0,77	7,547	56,96
1986	0,50	7,409	54,90
1987	0,46	7,291	53,16
1988	0,57	7,201	51,85
1989	0,71	7,239	52,40
1990	0,50	7,307	53,40
1991	0,46	7,393	54,65
1992	0,73	7,433	55,24
1993	0,79	7,456	55,58
1994	0,20	7,615	57,99
1995	0,69	7,667	58,78
1996	0,73	7,677	58,94
1997	0,43	7,767	60,33
1998	0,62	7,741	59,92
1999	0,55	7,368	54,29
2000	0,49	7,280	53,00
2001	0,59	7,552	57,03
2002	0,65	7,689	59,12
2003	0,71	7,800	60,84
2004	0,77	7,904	62,48

2005	0,79	8,014	64,22
2006	0,73	8,117	65,88
2007	0,81	8,186	67,01
2008	0,85	8,361	69,90
2009	0,90	8,356	69,82
2010	0,94	8,446	71,34
2011	0,96	8,561	73,29
2012	0,96	8,649	74,80
2013	1,02	8,712	75,90
2014	0,98	8,764	76,80
2015	0,95	8,724	76,11

Se obtuvo la información estadística de la evolución del PIB per cápita desde (Banco Central del Ecuador, 2018) y datos del CO<sup>2</sup> desde (Banco Mundial, 2018)

**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 2. Fuentes primarias de energía

**Tabla 11**

*Oferta de energía primaria en Ecuador en kbep periodo (1970-2015)*

PERIODO	PETROLEO	GAS NATURAL	HIDROENERGIA	LEÑA	PRODUCTO DE CAÑA	TOTAL DE ENERGIA PRIMARIA
1970	9.189,00	737,00	279,00	7.196,00	859,00	18.260,00
1971	10.537,00	482,00	303,00	7.077,00	868,00	19.267,00
1972	11.157,00	697,00	306,00	6.948,00	970,00	20.078,00
1973	12.814,00	403,00	300,00	6.645,00	904,00	21.066,00
1974	14.496,00	799,00	346,00	634,00	1.141,00	17.416,00
1975	16.006,00	998,00	425,00	6.189,00	1.219,00	24.837,00
1976	16.934,00	913,00	411,00	6.022,00	1.245,00	25.525,00
1977	20.883,00	584,00	382,00	5.923,00	1.245,00	29.017,00
1978	31.923,00	601,00	540,00	5.642,00	1.297,00	40.003,00
1979	35.863,00	431,00	490,00	5.707,00	1.265,00	43.756,00
1980	3.512,00	288,00	598,00	5.656,00	142,00	10.196,00
1981	33.485,00	497,00	540,00	5.613,00	1.232,00	41.367,00
1982	37.059,00	663,00	620,00	6.708,00	908,00	45.958,00
1983	27.987,00	850,00	1.182,00	6.636,00	966,00	37.621,00
1984	33.564,00	1.232,00	2.219,00	6.557,00	1.355,00	44.927,00
1985	33.153,00	1.283,00	2.255,00	6.485,00	1.161,00	44.337,00
1986	3.654,00	1.275,00	276,00	6.276,00	1.009,00	12.490,00
1987	31.907,00	1.189,00	3.142,00	6.536,00	1.261,00	44.035,00
1988	44.506,00	1.386,00	3.323,00	6.725,00	1.283,00	57.223,00
1989	40.789,00	1.095,00	341,00	6.502,00	1.261,00	49.988,00
1990	45.822,00	184,00	3.092,00	5.379,00	1.468,00	55.945,00
1991	47.414,00	2.362,00	3.147,00	5.525,00	1.563,00	60.011,00
1992	47.438,00	2.109,00	3.084,00	4.119,00	1.626,00	58.376,00

1993	47.164,00	2.776,00	3.602,00	4.006,00	1.587,00	59.135,00
1994	50.425,00	2.003,00	407,00	3.958,00	1.471,00	58.264,00
1995	53.108,00	269,00	32,00	4.112,00	1.686,00	59.207,00
1996	62.863,00	3.058,00	3.933,00	4.058,00	1.907,00	75.819,00
1997	35.153,00	2.797,00	4.051,00	3.705,00	1.068,00	46.774,00
1998	5.801,00	2.871,00	4.034,00	347,00	2.064,00	15.117,00
1999	53.793,00	2.671,00	455,00	3.222,00	196,00	60.337,00
2000	64.783,00	2.218,00	5.895,00	2.648,00	2.827,00	78.371,00
2001	63.287,00	1.893,00	5.476,00	2.593,00	2.685,00	75.934,00
2002	64.739,00	2.544,00	5.828,00	2.562,00	2.966,00	78.639,00
2003	66.766,00	3.006,00	5.561,00	2.499,00	2.862,00	80.694,00
2004	69.272,00	3.511,00	574,00	2.712,00	2.962,00	79.031,00
2005	68.507,00	361,00	5.331,00	2.663,00	2.895,00	79.757,00
2006	65.847,00	3.944,00	5.522,00	2.574,00	2.932,00	80.819,00
2007	69.115,00	415,00	7,00	2.532,00	3.143,00	75.212,00
2008	64.374,00	3.919,00	8.747,00	2.441,00	4.842,00	84.323,00
2009	69.943,00	458,00	7.145,00	2.326,00	2.883,00	82.755,00
2010	58.637,00	573,00	6.689,00	2.234,00	2.939,00	71.072,00
2011	6.682,00	4.347,00	8.557,00	2.197,00	3.196,00	24.979,00
2012	60.835,00	5.527,00	9.478,00	2.095,00	3.507,00	81.442,00
2013	57.982,00	6.397,00	855,00	207,00	334,00	65.775,00
2014	5.455,00	6.547,00	8.874,00	2.019,00	3.722,00	26.617,00
2015	51.966,00	6.204,00	10.143,00	1.865,00	4.374,00	74.552,00

Se obtuvo la información estadística de oferta energía primaria desde (Olade, 2018)

**Fuente:** Elaboración propia

### Anexo 3. Fuentes secundarias de energía

**Tabla 12**

*Oferta de energía secundaria en Ecuador en kbep periodo (1970-2015)*

PERIODO	GAS LICUADO	GASOLINA/A LCHOL	QUERESEN/TURBO	DIESEL /OIL	ELECTRICIDAD	FUEL OIL	NO ENERGETICO	TOTAL ENERGIA SECUNDARIA
1970	51,00	2.975,00	1.051,00	2.002,00	585,00	2.384,00	114,00	9.162,00
1971	58,00	3.202,00	1.015,00	2.002,00	651,00	2.495,00	112,00	9.535,00
1972	78,00	3.381,00	1.194,00	218,00	693,00	2.743,00	130,00	8.437,00
1973	104,00	3.622,00	1.266,00	2.872,00	778,00	2.973,00	350,00	11.965,00
1974	159,00	4.072,00	1.419,00	3.013,00	866,00	3.003,00	104,00	12.636,00
1975	217,00	5.004,00	1.801,00	3.359,00	1.008,00	3.538,00	137,00	15.064,00
1976	301,00	5.593,00	234,00	3.711,00	1.152,00	4.272,00	144,00	15.407,00
1977	416,00	7.233,00	3.189,00	436,00	1.363,00	5.298,00	558,00	18.493,00
1978	591,00	7.592,00	3.701,00	484,00	1.615,00	5.686,00	504,00	20.173,00
1979	651,00	8.345,00	3.594,00	5.804,00	1.895,00	6.506,00	389,00	27.184,00
1980	807,00	9.576,00	771,00	9.375,00	209,00	7.299,00	419,00	28.456,00

1981	944,00	9.511,00	886,00	9.158,00	2.284,00	9.115,00	404,00	32.302,00
1982	103,00	9.468,00	771,00	9.591,00	2.565,00	9.634,00	454,00	32.586,00
1983	1.138,00	856,00	721,00	8.841,00	2.666,00	9.086,00	425,00	23.733,00
1984	1.319,00	8.949,00	771,00	8.856,00	281,00	807,00	462,00	21.445,00
1985	1.499,00	905,00	865,00	9.375,00	2.825,00	8.791,00	699,00	24.959,00
1986	1.765,00	9.454,00	1.016,00	9.677,00	3.106,00	8.106,00	1.052,00	34.176,00
1987	2.061,00	9.252,00	1.095,00	9.937,00	3.336,00	6.651,00	915,00	33.247,00
1988	2.391,00	952,00	907,00	9.843,00	3.489,00	8.297,00	1.059,00	26.938,00
1989	251,00	8.512,00	954,00	8.905,00	3.569,00	7.434,00	634,00	30.259,00
1990	2.885,00	9.791,00	940,00	9.318,00	3.936,00	7.563,00	683,00	35.116,00
1991	2.998,00	10.404,00	11,00	10.006,00	4.324,00	7.931,00	647,00	36.321,00
1992	3.277,00	10.363,00	1.087,00	10.729,00	4.462,00	92,00	636,00	30.646,00
1993	3.625,00	10.316,00	898,00	10.414,00	4.595,00	7.749,00	765,00	38.362,00
1994	3.784,00	9.973,00	1.245,00	12.016,00	5.049,00	82,00	892,00	33.041,00
1995	4.444,00	9.357,00	1.338,00	14.893,00	5.226,00	9.505,00	904,00	45.667,00
1996	4.959,00	10.387,00	1.571,00	17.841,00	6.001,00	10.941,00	881,00	52.581,00
1997	4.999,00	10.714,00	1.283,00	19.125,00	6.424,00	12.092,00	822,00	55.459,00
1998	5.042,00	10.709,00	1.222,00	19.733,00	6.752,00	11.451,00	1.068,00	55.977,00
1999	4.947,00	9.873,00	1.386,00	14.776,00	6.406,00	11.516,00	855,00	49.759,00
2000	5.203,00	1.146,00	1.892,00	15.769,00	6.575,00	12.521,00	992,00	44.098,00
2001	5.547,00	12.441,00	1.731,00	18.422,00	686,00	12.003,00	1.527,00	52.357,00
2002	5.771,00	11.697,00	1.744,00	19.362,00	74,00	12.736,00	1.267,00	52.651,00
2003	604,00	12.147,00	1.818,00	20.079,00	7.806,00	12.001,00	1.315,00	55.770,00
2004	6.546,00	1.276,00	2.142,00	21.856,00	8.793,00	13.013,00	1.333,00	54.959,00
2005	6.895,00	14.321,00	239,00	23.144,00	9.363,00	12.269,00	1.191,00	67.422,00
2006	7.328,00	15.116,00	2.587,00	24.953,00	10.338,00	12.403,00	13,00	72.738,00
2007	7.714,00	1.532,00	2.734,00	24.632,00	11.251,00	13.801,00	1.327,00	62.991,00
2008	7.826,00	15.832,00	2.793,00	24.535,00	11.816,00	12.756,00	1.823,00	77.381,00
2009	7.828,00	17.704,00	2.704,00	27.725,00	11.998,00	12.731,00	2.784,00	83.474,00
2010	7.862,00	19.338,00	2.687,00	31.784,00	12.623,00	12.239,00	2.568,00	89.101,00
2011	8.469,00	21.605,00	2.697,00	29.506,00	13.522,00	14.492,00	271,00	90.562,00
2012	8.072,00	22.173,00	2.688,00	30.417,00	14.297,00	14.691,00	2.909,00	95.247,00
2013	8.322,00	23.061,00	2.938,00	32.879,00	14.805,00	15.307,00	2.865,00	100.177,00
2014	8.693,00	2.513,00	2.892,00	35.602,00	1.555,00	15.704,00	2.682,00	69.641,00
2015	84,00	25.359,00	2.775,00	3.443,00	16.367,00	15.156,00	1.937,00	65.121,00

Se obtuvo la información estadística de oferta energía secundaria desde (Olade, 2018)

**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 4. Productos de exportación

**Tabla 13**

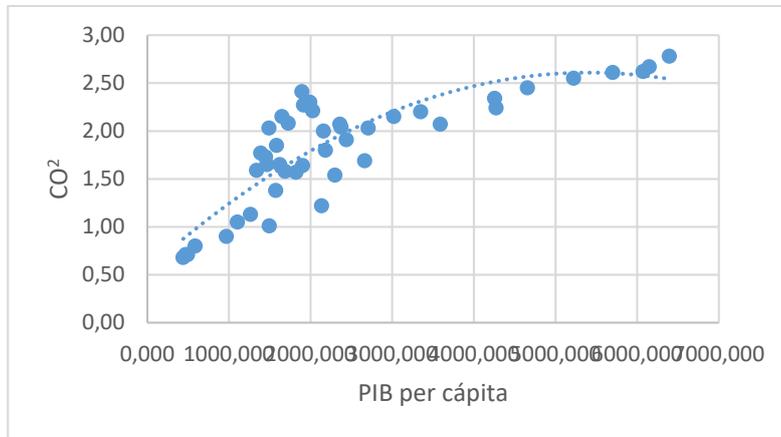
*Participación porcentual promedio de las exportaciones primarias por principales productos de exportación periodo (1986-2015)*

PERIODO	PETRÓLEO	BANANO Y PLATANO	CAFÉ	CAMARÓN	CACAO	ABACÁ	MADERA	ATÚN	PESCADO	FLORES	OTROS
1986	48,59	14,03	15,92	15,33	3,78	0,43	0,01	0,88	0,48	0,09	0,47
1987	39,46	16,31	11,75	23,41	5,06	0,55	0,04	1,30	0,91	0,22	0,99
1988	47,04	16,01	8,19	20,80	4,17	0,42	0,63	0,97	0,90	0,13	0,74
1989	50,96	18,24	7,01	16,20	2,74	0,43	0,59	1,46	0,96	0,46	0,96
1990	53,66	19,96	4,44	14,52	3,18	0,33	0,49	1,16	1,05	0,58	0,62
1991	42,16	28,50	3,37	19,56	2,14	0,35	0,48	0,77	1,23	0,77	0,69
1992	47,24	24,45	2,27	19,85	1,33	0,27	0,22	0,40	1,63	0,91	1,44
1993	45,68	22,50	3,53	18,66	1,92	0,32	0,55	0,39	1,78	1,57	3,10
1994	37,52	22,43	11,58	17,44	2,10	0,34	0,65	0,66	1,65	1,87	3,76
1995	39,24	24,09	5,21	18,94	2,31	0,35	0,88	1,87	0,63	2,37	4,11
1996	39,92	25,54	3,40	16,58	2,39	0,39	0,77	1,54	0,69	2,75	6,03
1997	33,19	31,21	2,16	20,83	1,40	0,35	0,89	1,61	0,71	3,08	4,57
1998	24,66	33,45	2,24	27,27	0,59	0,39	0,71	1,90	0,68	5,06	3,04
1999	38,72	28,16	1,68	17,92	1,89	0,31	0,78	1,23	0,81	5,32	3,18
2000	57,98	22,21	0,60	7,72	1,03	0,22	0,55	1,37	0,58	5,26	2,47
2001	50,19	25,19	0,44	8,20	1,60	0,19	0,70	1,90	0,64	6,94	4,01
2002	49,36	26,02	0,28	6,78	2,44	0,21	0,83	1,61	0,75	7,79	3,93
2003	53,26	24,68	0,25	6,19	2,53	0,18	0,87	1,27	0,71	6,63	3,43
2004	65,12	17,09	0,24	5,37	1,71	0,16	0,80	0,73	0,52	5,76	2,52
2005	68,73	13,81	0,32	5,83	1,50	0,10	0,68	0,84	0,63	5,07	2,49
2006	70,54	12,35	0,32	5,98	1,46	0,08	0,66	0,67	0,63	4,43	2,87
2007	69,83	12,24	0,24	5,76	1,85	0,09	0,87	0,69	0,90	4,41	3,10
2008	74,10	11,49	0,15	4,73	1,41	0,10	0,76	0,52	0,79	3,97	1,98
2009	59,70	18,96	0,44	6,31	3,26	0,12	0,95	0,84	1,37	5,19	2,84
2010	66,21	15,03	0,41	6,28	2,59	0,10	0,97	0,70	1,05	4,50	2,15
2011	68,06	12,96	0,67	6,80	2,73	0,07	0,87	0,45	1,04	3,90	2,45
2012	69,17	11,31	0,41	6,96	1,88	0,09	0,87	0,58	1,18	3,88	3,66
2013	67,02	11,61	0,14	8,91	2,11	0,07	0,86	0,54	0,85	4,15	3,74
2014	60,56	11,99	0,11	11,69	2,68	0,06	1,07	0,46	0,92	4,27	6,18
2015	44,01	19,45	0,13	15,79	4,80	0,10	1,82	0,61	1,18	5,68	6,44
PROMEDIO	52,73	19,71	2,93	12,89	2,35	0,24	0,73	1,00	0,93	3,57	2,93

Se obtuvo la información estadística de productos exportaciones primarias desde el Banco Central del Ecuador

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 5.** Relación de entre PIB per cápita y CO<sup>2</sup>



**Figura 9:** Relación de entre PIB per cápita y CO<sup>2</sup> una aproximación de la curva ambiental de Kuznets  
**Fuente:** Elaboración propia