



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS

**TEMA:**

“EVIDENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES Y CRECIMIENTO ECONÓMICO  
(CURVA DE KUZNETS) PARA EL CASO ECUATORIANO”

TRABAJO DE GRADO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS

**AUTOR:**

JONATHAN PATRICIO JIMENEZ GORDILLO

**DIRECTOR:**

PhD. LUIS ANDERSON ARGOTHY ALMEIDA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**  
**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003984851		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Jonathan Patricio Jimenez Gordillo		
DIRECCIÓN:	Calle Sangolquí e Imbabura sector Huertos familiares, Ibarra - Ecuador		
EMAIL:	jjjimenezg@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062-545-232	TELÉFONO MÓVIL:	0986247446

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"Evidencia de las variables ambientales y crecimiento económico (curva de kuznets) para el caso ecuatoriano"
AUTOR (ES):	Jonathan Patricio Jimenez Gordillo
FECHA: DD/MM/AAAA	23/04/2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Economía Mención Finanzas
ASESOR /DIRECTOR:	Phd. Luis Anderson Argothy Almeida

**2. CONSTANCIAS**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de Mayo de 2021.

EL AUTOR:

(Firma) .....

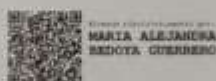
Nombre: Jonathan Patricio Jimenez Gordillo

## CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En calidad de Coordinadora de la carrera de Economía y en referencia al trabajo de titulación presentado por el Señor JONATHAN PATRICIO JIMENEZ GORDILLO, para optar por el título de INGENIERO EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS, cuyo tema es **“EVIDENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES Y CRECIMIENTO ECONÓMICO (CURVA DE KUZNETS) PARA EL CASO ECUATORIANO”**, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Cabe indicar que el seguimiento y dirección del presente trabajo estuvo a cargo del PhD. LUIS ANDERSON ARGOTHY ALMEIDA, docente que al momento no trabaja en la Institución.

En la ciudad de Ibarra a los 28 días del mes de abril del 2021



.....  
ING. ALEJANDRA BEDOYA

**DIRECTOR ENCARGADO PARA DEFENSA DE TESIS**

## **Resumen**

La presente investigación busca comprobar si para el caso ecuatoriano las variables de degradación ambiental y crecimiento económico tales como PIB per cápita, Co2, Tasa de deforestación, Consumo Eléctrico y Crecimiento poblacional se ajustan a la Curva Medioambiental de Kuznets en forma de U invertida en el periodo comprendido entre 1990 – 2014. Se utilizó el modelo de MCO (Mínimos cuadrados ordinarios) para realizar la estimación, en base a los resultados obtenidos se concluye que para el caso ecuatoriano no se cumple dicha relación debido a que un mayor crecimiento económico se traduce en una pérdida significativa de los recursos naturales, Ecuador al ser un país primario exportador deberá pensar en que no solo se necesita de una estabilidad económica adecuada sino también de un ambiente sano.

**Palabras clave:** Crecimiento económico, tasa de deforestación, CO2, Curva medioambiental de Kuznets, degradación ambiental.

## **Abstract**

The present investigation seeks to verify if for the Ecuadorian case the variables of environmental degradation such as GDP per capita, Co2, Deforestation rate, Electric Consumption and Population growth are adjusted to the Kuznets Environmental Curve in the form of an inverted U in the period between 1990 - 2014. The OLS (Ordinary Least Squares) model was used to perform the estimation. Based on the results obtained, it is concluded that for the Ecuadorian case this relationship is not fulfilled because a greater economic growth translates into a loss significant natural resources, Ecuador being a primary exporting country should think that not only need an adequate economic stability but also a healthy environment.

**Keywords:** Economic growth, rate of deforestation, CO2, environmental Kuznets curve, environmental degradation.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi familia y de manera especial a mis padres, *Gladys Esperanza Gordillo Martínez* y *Segundo Luis Jimenez Andrade*, por ser el pilar fundamental en mi formación tanto profesional como personal en el transcurso de mi vida.

A mi hija, *Danna Camila Jimenez Garcia*, por ser el motor que impulsa mi crecimiento.

Y finalmente a la Universidad Técnica del Norte especialmente a mis maestros que con sabiduría, paciencia y motivación aportaron para crecer como profesional.

# Contenido

<b>Resumen .....</b>	<b>ii</b>
<b>Palabras clave: .....</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>v</b>
<b>Keywords: .....</b>	<b>v</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>vi</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
Formulación del problema .....	2
<b>Objetivos.....</b>	<b>2</b>
Objetivo General.....	2
Objetivos Específicos .....	2
<b>Hipótesis .....</b>	<b>3</b>
<b>Capítulo I: Marco teórico .....</b>	<b>3</b>
Teoría económica clásica y neoclásica.....	3
Curva de Kuznets, enfoque medioambiental .....	5
Crecimiento Económico y Degradación Ambiental .....	5
Demografía y degradación ambiental .....	12
<b>Capitulo II: Metodología .....</b>	<b>14</b>
<b>Capitulo III: Resultados y discusión.....</b>	<b>16</b>

<b>Capítulo IV: Conclusiones .....</b>	<b>23</b>
--	-----------

<b>Bibliografía.....</b>	<b>28</b>
--------------------------	-----------

## **Índice de tablas**

Tabla 1: Validación del modelo.....	19
-------------------------------------	----

Tabla 2: Modelo econométrico.....	21
-----------------------------------	----

Tabla 3: Directrices y propuesta.....	213
---------------------------------------	-----

## **Índice de gráficos**

Gráfico 1: Relación CO2 con el producto per cápita .....	16
--	----

Gráfico 2: Tasa crecimiento poblacional y el PIB per cápita.....	17
--	----

Gráfico 3: Área Selvática y el PIB per cápita .....	18
---	----

Gráfico 4: Consumo Electrico/ PIB .....	19
---	----



## **Introducción**

La necesidad de tener un ambiente sano se ha convertido en una meta difícil de cumplir esto se debe a que los países buscan incrementar sus ingresos y productividad dejando de lado factores sustentables. En base a la propuesta de Kuznets (1955) sobre la relación de U invertida entre el crecimiento económico y la desigualdad de ingresos de una país, dio lugar a desarrollar estudios con enfoques medioambientales, tales como Grossman & Krueger (1995); Panayotou (1993); Shafik & Bandyopadhyay (1992).

En este sentido, se han presentado diversos estudios que buscan validar a favor o refutar la teoría medioambiental a nivel mundial, los cuales han utilizado datos y modelos más representativos para cada país de análisis, obteniendo así resultados interesantes. A nivel internacional el estudio efectuado por Catalán (1998); Dinda (2004); Zilio (2010), demostró que no siempre se cumple la curva medioambiental de Kuznets (EKC por sus siglas en inglés) debido a que la teoría fue aplicada a países desarrollados y generalizado al resto de países, asimismo a nivel nacional se han desarrollado varios estudios como (Rentería, Toledo, Bravo, and Ochoa, 2016) que han demostrado que no se cumple la EKC para el caso ecuatoriano.

El Ecuador es un país extractivito, enfocado principalmente en la exportación de productos tradicionales, principalmente del petróleo. En este sentido, el cuidado medioambiental es un tema que se ha dejado de lado dentro del sector productivo, no obstante, los temas con este enfoque han tenido mayor importancia dentro de la literatura académica. Durante los últimos años el Ecuador ha presentado incrementos positivos en sus variables económicas con resultados no muy precisos sobre la relación del crecimiento económico y la degradación ambiental, por tal razón surge el interés de determinar si la relación existente entre el

crecimiento económico ecuatoriano y el cuidado ambiental resultan beneficioso a largo plazo o momentáneo.

### **Formulación del problema**

Muchas investigaciones determinan la EKC con variables como Co2, consumo de energía, PIB per cápita y otros que se limitan a medir el comportamiento de un solo indicador ambiental. Esta investigación considera analizar la EKC incorporando variables ambientales como Co2, tasa de crecimiento poblacional, consumo eléctrico, tasa de deforestación, y variables económicas como PIB per cápita.

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Determinar la relación existente entre las variables Co2, Tasa de deforestación, Consumo Eléctrico, Tasa de crecimiento poblacional y el Crecimiento económico para el Ecuador.

#### **Objetivos Específicos**

- Analizar el comportamiento de las variables CO2, tasa de deforestación, consumo eléctrico, tasa de crecimiento poblacional y el crecimiento económico en el Ecuador.
- Estimar la relación existente entre el crecimiento económico y la degradación ambiental mediante un modelo econométrico.
- Proponer un conjunto de directrices que permitan la transición del país al escenario planeado por Kuznets.

## **Hipótesis**

$H_0$  = El comportamiento de la variable ambiental tasa de deforestación es estadísticamente significativa respecto al comportamiento de la variable crecimiento económico.

$H_1$  = El comportamiento de la variable ambiental tasa de deforestación no es estadísticamente significativa respecto al comportamiento de la variable crecimiento económico.

## **Capítulo I: Marco teórico**

### **Enfoque de la teoría económica clásica y neoclásica, referente al medio ambiente.**

En los inicios de la ciencia económica, la preocupación por los temas ambientales era exigua e incluso podría decirse que inexistente. Los principales exponentes de la escuela clásica incluían en sus análisis a la naturaleza como componente para explicar la producción o, el caso de otros, para determinar el límite para el crecimiento económico, dejando al margen cualquier tipo de análisis que intentará integrar los impactos ambientales a los procesos económicos (Gómez P., 2003).

Economistas como Jean - Baptiste Say en su destacado trabajo titulado “Traité d’économie politique” (1803), debatieron sobre el rol en la producción de los bienes naturales y defendía el uso de estos para aumentar la riqueza, sin considerar el detrimento que sufren ante una posible retribución por las utilidades generadas. Say era un ferviente defensor de la propiedad privada y de la explotación de los recursos (Gómez P., 2003; Hernández Andreu and Tortorella, 2017; Say, 2000). David Ricardo (1815), al igual que Say, defendía la explotación indiscriminada de los recursos para la producción, aunque resaltaba la característica de

*agotable* de los recursos. Tomas Malthus añade en sus estudios el factor ambiental como límite al crecimiento económico dado que, con un crecimiento constante de la población y medios naturales limitados, la economía entraría a un escenario estacionario (Malthus, 1798).

Esta situación es causada por el incremento copioso de la demanda de recursos y la imposibilidad de aumentar su producción ilimitadamente, producto del agotamiento de estos (Cuadrado et al., 2006). Por tanto, conduciría a un periodo de estancamiento en donde no crecen los salarios, y la relación capital trabajo es constante (Samuelson and Nordhaus, 2010). No obstante, cabe mencionar que la inclusión del factor *progreso tecnológico* dentro del análisis era prácticamente nulo – en las teorías neoclásicas se comienza a añadir al estudio –, por lo cual se tenía esta mirada pesimista de la economía (Cuadrado et al., 2006).

El enfoque de la escuela clásica se preocupaba en el medio natural como instrumento para aumentar el crecimiento y generar riqueza a través de la tierra, pero no consideraba la degradación y agotamiento de los recursos como situación inevitable del propio proceso (Gómez P., 2003).

Por otro lado la escuela neoclásica integraba en el proceso de producción el factor tecnológico, y resaltaba la enorme influencia que tenía para detener el estancamiento económico. Lo anterior causaba que hubiera un optimismo exagerado, y no se consideraba el deterioro que estaba sufriendo el ambiente (Gómez P., 2003). Sin embargo, producto del acelerado crecimiento económico y poblacional posterior a la revolución industrial, los altos niveles de degradación y contaminación condujeron a la imperiosa necesidad de abrir el debate sobre un *crecimiento sostenible*, que empatara con las necesidades de cuidar el

ambiente, para proporcionar una mejor calidad de vida y continuar con un crecimiento constante en el tiempo (Cuadrado et al., 2006).

A partir de esto se comienza a incorporar el componente ambiental en los procesos económicos y sociales, y proponen diversos mecanismos para lograr una producción que satisfaga las preocupaciones de la época; mejora en la calidad de vida, la cual incluye la conservación del ambiente y el provisionamiento de condiciones favorables. Y se comienzan a desarrollar diferentes modelos y explicaciones de crecimiento que integren bien estas preocupaciones (Cuadrado et al., 2006).

Un principal aporte, y en el cual se fundamenta la idea central de la tesis, radica en el postulado de Kuznets (1995), en donde la relación entre la degradación ambiental o el cuidado medioambiental y el crecimiento, medido como ingreso per cápita, presenta dos tipos de relaciones dependiendo del periodo que se analice. En un primer escenario, se presenta un crecimiento a costa de una degradación ambiental –relación positiva–, una vez superado el umbral de ingreso, las personas comienzan a interesarse más por el cuidado medioambiental, por tanto, se reportarán un crecimiento sin degradar el ambiente. A esta relación se le ha llamado la curva medioambiental de Kuznets, la cual tiene la forma de U invertida (G. M. Grossman and Krueger, 1995; Restrepo, Ramírez, and Montoya, 2005).

### **Crecimiento Económico y Degradación Ambiental**

Diversos estudios han demostrado que la relación existente entre el crecimiento económico y la conservación ambiental resulta un proceso beneficioso a largo plazo (Gitli and Hernández, 2002). En contraste a esto la investigación de Catalán (2014), muestra que los

beneficios que se pueden obtener en cuanto a la reducción de Co2 y el crecimiento económico son momentáneos.

Durante siglos la sociedad ha dejado de lado la importancia de mantener un ambiente sano y únicamente se han enfocado en la actividad productiva y consumista que genere ingresos y permita satisfacer las necesidades ilimitadas que se encuentran presentes en cada persona (Almeida, 2013). De igual forma el uso de los distintos productos primarios se encuentran directamente destinados a una estrategia de supervivencia en donde la célula familiar constituye un rol fundamental en el consumo directo de estos. Según Ramírez Hernández & Antero Arango (2014), las crisis ambientales que se presentan actualmente son las peores de la historia y esto se debe al indebido comportamiento comercial y consumista que permite la formación de distintos focos de contaminación presentes en todos los procesos de elaboración de productos.

El impacto de los efectos del crecimiento económico sobre el medio ambiente ha sido punto de debate en el que diversos estudios examinan y buscan estrategias que permitan conservar el entorno natural sin reducir los ingresos de una población. Sin embargo en ciertos contextos ya sean económicos, políticos, ambientales y sociales se contempla que el bienestar económico implica el malestar medioambiental, es decir se declara como patrón económico dominante al progreso económico (Serna, 2018).

Según Binder (2002), el aumento demográfico, el crecimiento económico y la actividad económica de la población son factores determinantes de la degradación ambiental. Asimismo el desarrollo industrial puede provocar diversos desequilibrios en el medio ambiente

pese a la reactivación económica que este provoca en la calidad de vida de la población (Suárez Tamayo and Molina Esquivel, 2014).

Por otro lado la tasa de deforestación ha sido una variable importante de análisis puesto que permite determinar en promedio la superficie de bosques que se han perdido en un determinado periodo, generalmente en un año. La devastación de los bosques han tomado importancia a nivel mundial, puesto que la función que proveen con su existencia juegan un papel único en términos ecológicos (Houghton, 2012). En este sentido, es importante la aplicación de políticas macroeconómicas que restrinjan los precios de exportación que reduzcan la magnitud de la tasa de exportación sin disminuir los niveles de crecimiento económico (Viscarra, Giupponi, and Mendelsohn, 2018).

Ante esta problemática se ha visto la necesidad de generar estudios enfocados en la conservación ambiental y determinar la relación existente entre el crecimiento económico y la calidad ambiental. Catalán (2014), llevó a cabo su investigación para 144 países durante el periodo 1990-2010 demostrando así la relación existente entre el PIB per cápita y las emisiones de CO<sub>2</sub>, además muestra que aquellos países con bajo ingreso per cápita tienden a aumentar el deterioro ambiental debido a la sobreexplotación de materias primas. Por otro lado los países con alto ingreso per cápita presentan una disminución de los niveles de emisión de dióxido de carbono debido a que estos presentan una mayor preocupación por aspectos ambientales. De igual forma la investigación a cargo de Iglesias, Carmona, & Golpe, (2013), para el caso español durante el periodo de 1850-2008 demuestra que no existe relación entre el PIB y el CO<sub>2</sub> a largo plazo, presentando quiebres en varias etapas del periodo de estudio.

Como punto de partida de esta investigación se toma a Ecuador un país que ha basado su economía principalmente en la actividad extractiva de recursos naturales causando grandes impactos sociales y ambientales en el país (Becerra, Paichard, and Maurice, 2008). En el cual los diversos estudios se han basado principalmente en comprobar la hipótesis de la curva medioambiental de Kuznets (Rentería et al., 2016). Sin embargo en los estudios efectuados no se han considerado variables que podrían explicar de mejor forma la relación existente entre el crecimiento económico y la degradación ambiental.

En este contexto, se puede evidenciar la necesidad de generar alternativas que permitan solucionar el daño medioambiental por causa del crecimiento económico el cual se encuentra acoplado con la satisfacción de las necesidades humanas (Moran and Gonzaga, 2016). Cabe recalcar que las necesidades ilimitadas de una sociedad explotan los recursos limitados del mundo que a largo plazo puede llegar a generar un grado de insostenibilidad para la humanidad. Se comprueba así el interés de generar estrategias sostenibles que garanticen la existencia de recursos naturales para futuras generaciones.

### **Curva de Kuznets, enfoque medioambiental**

Los seres humanos en su afán por incrementar la actividad extractivista, productiva y consumista, soñando con mejores ingresos económicos, no han tenido en cuenta que para vivir adecuadamente es necesario además de tener estabilidad económica también un ambiente sano (Almeida, 2013). Partiendo desde esta problemática se plantea la Curva medioambiental de Kuznets, con base teórica en el trabajo de Kuznets (1955), quien planteó la hipótesis de que en países pobres, la desigualdad de los ingresos y el desarrollo económico



aumentan hasta llegar a un punto de inflexión, en donde la curva de desigualdad de ingresos empieza a caer mientras que el desarrollo económico sigue en constante crecimiento.

Con el paso del tiempo investigadores han dado enfoques medioambientales a dicho trabajo, tales como Grossman & Krueger (1995), Panayotou (1993); Shafik y Bandyopadhyay (1992), quienes manifiestan que un crecimiento en el PIB, puede traducirse en una fluctuación positiva para las condiciones ambientales una vez alcanzado un cierto nivel de ingresos, lo que se traduciría que la pendiente de degradación ambiental empieza una etapa de declive.

En el trabajo realizado por Grossman & Krueger (1995), para los países de Norteamérica se determinó que el incremento del PIB, puede encontrarse asociado con el empeoramiento de los escenarios medioambientales de los países pobres, sin embargo en el análisis de variables como; calidad del aire y calidad del agua, el incremento económico pueden traducirse en la reducción de agentes contaminantes. En este sentido la aceptación de la ECK comprometería la implementación de medidas a favor del medio ambiente debido a que simplemente la degradación ambiental avanza hasta un determinado limite en donde se estabilizaría y volvería a una fluctuación con pendiente negativa para la degradación ambiental (Maria Zilio, 2010).

Para Mikel (2015), la ECK arroja diferentes resultados según el nivel de desarrollo que estos tengan, afirma que los análisis empíricos a partir de Grossman & Krueger (1995) se han desarrollado en su mayoría en países más industrializados en donde la relación ingreso - medioambiente se cumple, y concluye que el crecimiento económico no se debería ver como una solución a la mejora en el medioambiente sino que también debería ir de la mano de una

legislación ambiental rígida. En este contexto la investigación de Mikel (2015), considera enfoques políticos con el fin de regular y controlar el uso medio ambiental para fines económicos.

En contraposición a la teoría medioambiental de Kuznets, Sánchez (2017) realiza un análisis a 122 países en el periodo comprendido entre 1990-2013 y afirma que en los casos de países con renta alta y media - alta las variables analizadas (CO<sub>2</sub> y PIB per cápita) no corroboran la teoría de la ECK, sin embargo esto cambia en los países con renta baja y media - baja en donde existe la relación entre la superficie vegetal y el PIB per cápita en gran parte se ajusta a la ECK, por consecuente en países exportadores de materia prima deberían implantar políticas que vayan enfocadas a una óptima y sustentable extracción de los recursos naturales.

Por otro lado Jaunky (2011) quien realiza un análisis a 36 países de renta alta durante el período 1980 - 2005, en donde la EKC se cumple únicamente en países como: Grecia, Malta, Omán, Portugal y el Reino Unido y argumenta que aunque estos resultados no tendrían la necesidad de políticas ambientales activas, la explotación de tecnologías verdes asequibles para estimular el crecimiento debería contribuir significativamente a la disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, además propone que si la elasticidad a largo plazo es menor que la elasticidad a corto plazo, esto también es equivalente a menores emisiones de carbono ya que el crecimiento económico se produce con el tiempo, sin embargo, solo una elasticidad de ingresos negativa a largo plazo contribuiría a que las emisiones de CO<sub>2</sub> sean negativas respaldando así la hipótesis de la EKC.

En este sentido se han desarrollado diversos estudios a nivel mundial con el fin de determinar el cumplimiento de esta teoría medioambiental. Para Alam, Murad, Noman, & Ozturk (2016),

quienes investigan los impactos de los ingresos, el consumo de energía y el crecimiento de la población en las emisiones de CO<sub>2</sub> en cuatro países como: Brasil, China, India e Indonesia en donde argumentan que el crecimiento económico y el medio ambiente son los dos fenómenos distintos, pero su relación tanto a corto como a largo plazo es innegable, además que los impactos de otras variables de mediación, como el consumo de energía y el crecimiento de la población en las emisiones de CO<sub>2</sub> son notables y concluyen que los posibles remedios a los problemas económicos y ambientales ya identificados se encuentran en una parte mayor a las variables analizadas.

Para el caso chileno según Apablaza & Contreras (2016), este país se encontraría todavía en la parte ascendente de la EKC lo que se traduciría que no hay existencia de la curva y argumenta dos posibles causas: primero, la calidad del medioambiente no se la puede medir únicamente en función a un contaminante, además plantea englobar a factores pertenecientes al ecosistema como aire, agua, suelo, servicios ambientales, entre otros; segundo es necesario considerar diversas variables que permitan vincular el crecimiento económico y el medioambiente.

De igual forma para el caso ecuatoriano, la EKC es analizado por Valencia (2013), en donde concluye que en la etapa analizada existen tres periodos significativos: primero, se evidencia un fuerte crecimiento simultaneo entre el PIB per cápita y las emisiones de CO<sub>2</sub> (1970 - 1979), segundo 1980 - 1999, a pesar de que existe un crecimiento en el PIB per cápita, la variable CO<sub>2</sub> tiende a estabilizarse paulatinamente, y por último en el periodo 2000 - 2010 las variables regresan a tener un crecimiento proporcional.

Este trabajo es comprobado por Rentería, Toledo, Bravo, & Ochoa (2016), quienes afirman que para el caso ecuatoriano no se cumple la EKC debido a que en los resultados únicamente muestran una tendencia creciente positiva y no presenta la forma de una U invertida como lo plantea la teoría. Esto podría ser explicado por la economía primaria exportadora que tiene el Ecuador, la cual en su afán por buscar un crecimiento económico olvida de cierta forma los conceptos de desarrollo sustentable.

### **Demografía y degradación ambiental**

Con el pasar del tiempo la población mundial ha mostrado interés sobre estudios de sostenibilidad, sin embargo se ha dejado de lado la gran problemática del incremento demográfico desmesurado por la que atravesamos en la actualidad (Gil and Vilches, 2017). El incremento poblacional sin límite ha generado complicaciones en el ámbito económico puesto que cada vez las estadísticas de migración en las zonas urbanas tienden a la alza (Rosgen, Pettitt, and Bolen, 2018). De igual forma en las últimas décadas el crecimiento demográfico ha superado los avances alcanzados para disminuir la degradación ambiental constituyendo así un gran reto para gestionar y restaurar en entorno natural afectado (Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico, 2012).

De acuerdo a Aledo & López (2001), la gran parte de los problemas medioambientales se vinculan al modelo económico-industrial basado en una sociedad consumista y en constante incremento demográfico, la cual debe asumir las consecuencias de la degradación ambiental. El interés por investigar la relación entre el incremento de la sociedad y el medio ambiente surge en base al deterioro del medioambiente por el que se encuentra atravesando la población (Sotelo and Acharya, 2017).

Por su parte Cruz Petit (2013), presenta un estudio enfocado en las relaciones entre la sociedad y medio ambiente y concluye que aparte de la degradación ambiental un aspecto de mayor preocupación es la falta de control sobre la utilización de los recursos por parte del ser humano. Asimismo Gil & Vilches (2017), manifiestan que existe falta de interés en investigaciones de sustentabilidad sobre el crecimiento explosivo de la población esto se debe a que la sociedad se encuentra convencida de que se encuentra en una etapa de conservación demográfica, a la vez critica la negligencia de no efectuar estudios que permitan identificar los impactos positivos y negativos de la sobrepoblación.

El crecimiento demográfico constituye la principal fuente del cambio climático esto se debe a la presión necesaria para invadir cada vez más espacios, adquirir más recursos naturales y producir mayor número de bienes que permitan satisfacer necesidades de la población, la reducción del crecimiento demográfico se ha vuelto un requisito preciso para disminuir las emisiones de gases contaminantes a futuro (Bulege, 2013). Cabe recalcar que la sobrepoblación global además de afectar al entorno ambiental influye en aspectos económicos de la población, puesto que las plazas de empleo son cada vez menores.

Por otro lado Centeno (2012), manifiesta la necesidad de intervenir en el acelerado incremento poblacional de los países en desarrollo ya que estos contienen aproximadamente el 80 % de la población a nivel mundial, a la vez presentan medidas eficientes que permitan contrarrestar la sobrepoblación tales como; mejoras en niveles de educación, diversificación de actividad económica y reducción de la exportación de materias primas. Dichas medidas permitirían un aumento en el nivel de vida de los habitantes. Según (Bulege, 2013) el acceso a los servicios de planificación familiar a países en desarrollo resultaría una medida que anticipa el bienestar de las comunidades pobres de los países con economías emergentes.

## Capítulo II: Metodología

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la relación existente entre la degradación ambiental y el crecimiento económico para el caso ecuatoriano. Por ello, se utilizó la data anual del *World Development Indicators* suministrada por el Banco Mundial, si bien la data inicia desde el año 1960 – 2017 se estableció que el periodo analizado fuera 1990 – 2014 debido a que existe periodicidad en los datos de todas las variables analizadas partir de esos años.

El **modelo econométrico** que se plantea en la presente investigación fue obtenido de la investigación de Rentería, Toledo, Bravo, & Ochoa (2016). A dicho modelo se le añade la variable de deforestación.

$$PpC = \beta_0 + \beta_1 CO_2 + \beta_2 TcP + \beta_3 TD + \beta_4 CE + \varepsilon$$

En donde:

- PpC: PIB per cápita, es el producto interno bruto dividido para la población de un país determinado, Banco Mundial (2019).
- CO<sub>2</sub>: CO<sub>2</sub> ton/met per cápita, cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> emitidas a la atmosfera medidas en toneladas métricas dividido para la población de un país determinado. Banco Mundial (2019).
- TcP: Tasa de crecimiento poblacional, representa el aumento del promedio de la población de un determinado país. Banco Mundial (2019).
- CE: Consumo de Energía Eléctrica medida en kWh per cápita, Total de consumo energético dividido para la población de un país determinado. Banco Mundial (2019).

- TD: Tasa de deforestación, mide la cantidad porcentual de área selvática perdida año tras año. Banco Mundial (2019).

Esta última calculada a partir del indicador de “Área Selvática” del banco mundial, con base a la fórmula planteada por Puyravaud (2003):

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \times \ln \frac{A_2}{A_1}$$

Donde:

r: tasa de deforestación A1: superficie de bosque al inicio del período, A2: superficie de bosque al final del período, t1: año de inicio del período y t2: año final del período. Banco Mundial (2019).

Además se procedió a trimestralizar todos los datos a partir de la matriz de Lisman & Sandee (1964), con el objetivo de evitar series con discontinuidades no deseadas, y que el análisis estadístico sea más confiable, al aplicar se obtuvo un total de 100 datos para cada variable a analizar. También se vio pertinente en la variable “CO2” realizar un promedio por año para que los datos atípicos se ajusten a la línea de tendencia central, esto con el objetivo de corregir la significancia estadística que en un inicio no era significativa. Para el análisis se utilizó el programa estadístico “STATA 14.0” debido a su sencilla interfaz, rapidez en generar resultados y su sencillo lenguaje de programación.

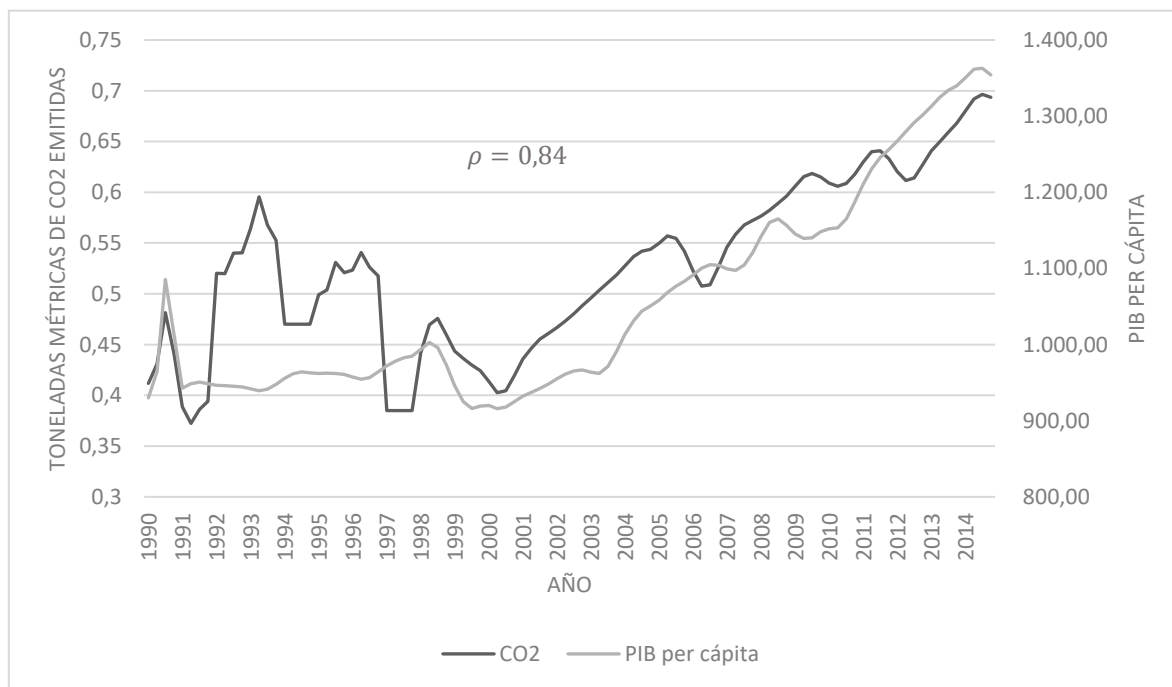
Se utilizó el método de MCO (mínimos cuadrados ordinarios) para efectuar el análisis, además se utilizó los tests de Brush Pagan, White, Lagrange, con el fin de validar el modelo y que nuestros resultados sean reales.

### Capítulo III: Resultados y discusión.

Como primer punto, a través de un análisis EDA (exploratory data analysis) se pudieron obtener diferentes resultados que indican que para el caso ecuatoriano aun no se está evidenciando una relación negativa entre las variables medioambientales y el crecimiento per cápita, como lo menciona la curva medioambiental de Kuznets.

En el gráfico 1 se evidencia que tanto las emisiones de CO2 como el PIB per cápita tienen una tendencia positiva. Igualmente, mediante el coeficiente de correlación de Spearman se identifica que ambas están positivamente correlacionadas ( $\rho = 0,84$ ) – contrario a lo que se propone en la teoría medioambiental de Kuznets –y, por ende se indica que entre más crezca el país y sus integrantes, mayores tasas de degradación ambiental se tendrán.

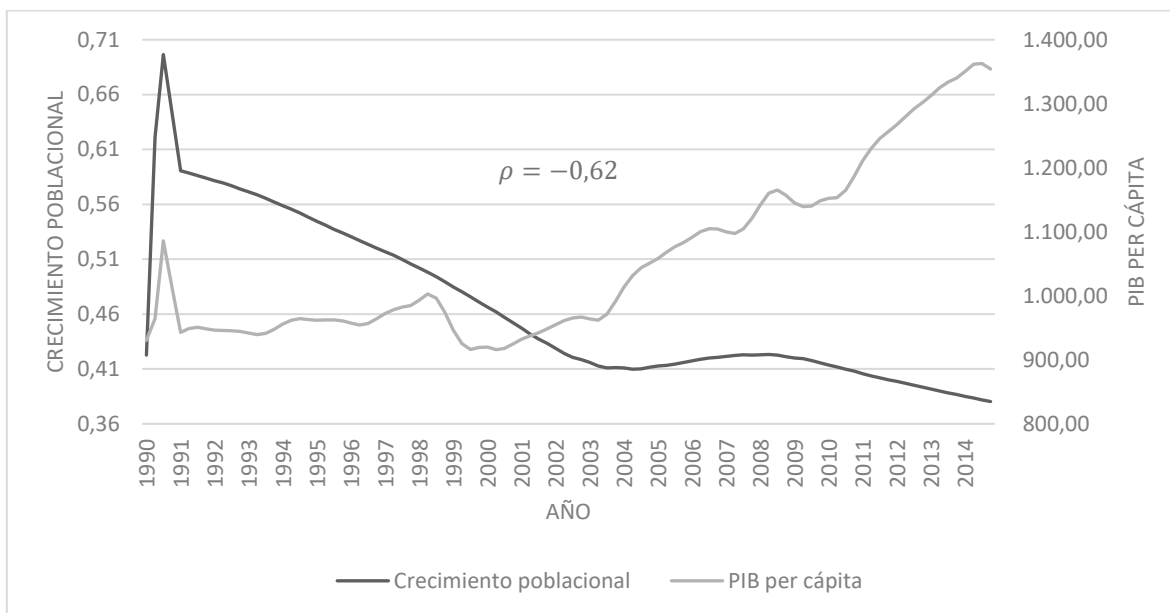
*Gráfico 1: Relación CO2 con el producto per cápita*



**Fuente:** Banco Mundial (2019)



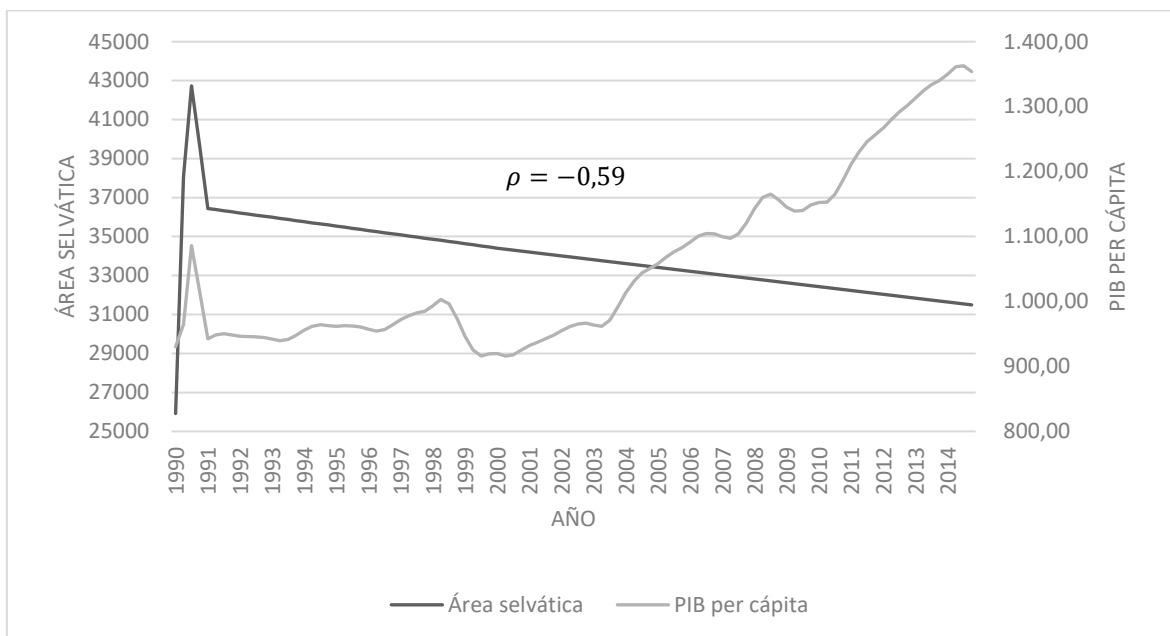
**Gráfico 2: Tasa crecimiento poblacional y el PIB per cápita**



**Fuente:** Banco Mundial (2019)

Por otro lado, en el gráfico 2 se muestra la relación entre las variables de crecimiento poblacional y el PIB per cápita, la cual es negativa. Esto cobra sentido dado que la población reporta, a nivel mundial, menores ritmos de crecimiento poblacional en virtud de la transición demográfica y el aumento de capital humano (teorías de capital humano) (Becker, Glaeser, and Murphy, 1999; Galor, 2011; Schultz, 1994). Este suceso social y económico, desde el punto de vista teórico ha casusado que los seres humanos decidan tener menos hijos en virtud de proporcionar una mayor dotación de recursos y habilidades, lo que se traduce en un aumento de ingresos a futuro (PIB per cápita), explicando de esta forma la relación negativa que ambas variables presenta ( $\rho = -0.62$ ).

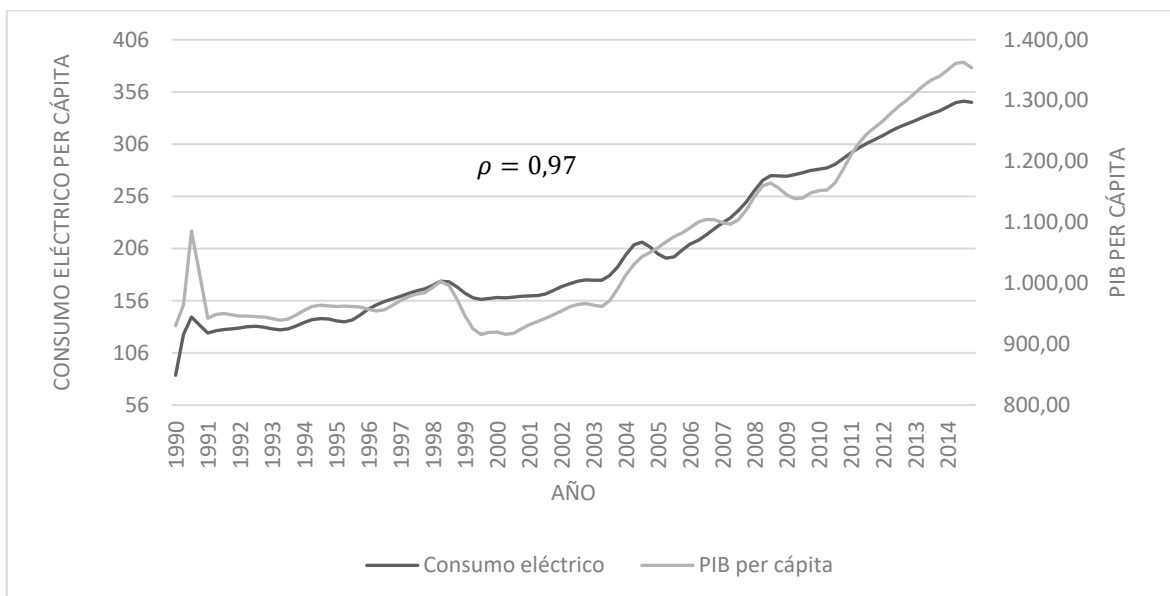
**Gráfico 3: Área Selvática y el PIB per cápita**



**Fuente:** Banco Mundial (2019)

En el gráfico tres se evidencia la relación negativa ( $\rho = -0.59$ ) entre el área selvática del Ecuador y el ingreso per cápita de cada persona. Desde el punto de vista de la teoría esto tiene explicación debido a que, en instancias iniciales, el cuidado ambiental por parte de las personas que no alcanzan un nivel deseado de ingreso es casi inexistente. Adicionalmente, las actividades económicas del país son primario - exportadoras, es decir el sector primario, y la adición de valor agregado es insuficiente. Por tanto, este resultado revela la situación del país, en donde no se ha transformado su matriz de producción y las principales actividades económicas causan un daño ambiental severo, en este caso, en las destrucción de las áreas selváticas.

**Gráfico 4: Consumo Eléctrico/ PIB**



**Fuente:** Banco Mundial (2019)

Finalmente y fortaleciendo los resultados anteriores., se observa en el gráfico 4 una relación creciente directa entre el consumo eléctrico y el PIB per cápita, es decir, que el incremento en la producción nacional es apoyado por un mayor consumo energético y, por ende, mayor degradación ambiental.

### Validación del modelo econométrico

Mediante la aplicación de las pruebas para validar el modelo se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 1: Validación del modelo**

<i>PIB per cápita</i>	<b>Normalidad</b>	<b>Linealidad</b>	<b>Multicolinealidad</b>
<i>CO2 dep</i>	0,03		0,16
<i>TcP</i>	0,06		0,29
<i>TD</i>	0,00		0,35
<i>CE</i>	0,00		0,86
<i>Probabilidad &gt; chi2</i>		0,000	

- Normalidad: Los resultados obtenidos por la prueba de Skewness, nos demuestra la distribución normal en el modelo existe.
- Linealidad: el modelo presenta linealidad en los parámetros con un nivel de confianza de 5%.
- Multicolinealidad: en cuanto a la prueba efectuado se determinó que no existe una correlación de las variables independientes, es decir el modelo no presenta multicolinealidad, obteniendo un valor de 3,35. En esto podemos decir que no existe sesgo en el análisis de las variables explicativas.
- Homocedasticidad: El modelo utilizó el comando robust que permitió corregir la heterocedasticidad.

## Interpretación de los estimadores del modelo de regresión múltiple.

En base a la regresión efectuada se presentan los resultados obtenidos en relación con la teoría presentada.

*Tabla 2: Modelo econométrico*

VARIABLES	(1) Modelo 1	(2) Modelo 2	(3) Modelo 3	(4) Modelo 4
CO2	108.7*** (39.54)	1,114*** (115.0)	1,208*** (140.7)	1,371*** (100.5)
TcP	526.4*** (61.79)	-443.1*** (159.3)	-346.4* (181.5)	
TD	220.0*** (33.24)	604.2*** (104.1)		
CE	2.131*** (0.0808)			
Constante	315.4*** (37.36)	675.7*** (118.1)	579.5*** (144.7)	332.2*** (53.44)
Observaciones	100	100	100	100
R-cuadrada adj	0.968	0.769	0.723	0.700
Estadístico F	900,13***	87.96***	93.57***	186.22***
Corrección heterocedasticidad	Sí	Sí	Sí	Sí
<i>Notas</i>		<i>Robust standard errors in parentheses</i>		
		<i>*** p&lt;0.01, ** p&lt;0.05, * p&lt;0.1</i>		

**Fuente:** Banco Mundial (2019)

Tal como se muestra en el cuadro, el modelo efectuado contempla 100 observaciones esto como resultado de la trimestralización de los datos, a la vez se obtuvo como resultado que las variables independientes explican en un 96,77% a la variable dependiente y de acuerdo con la prueba F se evidencio que el modelo en conjunto es significativo. Adicionalmente, los coeficientes de las variables explicativas resultan significantes con respecto a la variable explicada.

Además se observa que la variable que más aporta al modelo es CO<sub>2</sub> debido a que si analizamos el estadístico de R cuadrada ajustada se observa que tiene un valor del 0.70 es decir que solo con la variable CO<sub>2</sub> explica un 70% del crecimiento económico per cápita, adicionalmente se podría decir que el resto de variables analizadas solo explican un 26.77% en conjunto, en cuanto al error se puede decir que existe un 3.23% que el modelo no engloba, podría haber otras variables que puedan explicar completamente el modelo.

En lo que comprende a los signos en los coeficientes se encuentran coherentes con el análisis superficial entre las variables dependientes e independientes, con base a trabajos previamente realizados se demuestra que un mayor crecimiento económico se traduce en un aumento cada variable de degradación ambiental. Dicho de otra forma, el crecimiento económico experimentado ha sido alimentado por una creciente degradación ambiental.

En cuanto al análisis económico de la expresión *Ceteris Paribus* en el modelo econométrico para cada variable explicativa se detallan a continuación:

- Si Co<sub>2</sub> varía en un punto, el Pib per cápita varía en 108,74, cuando todo lo demás permanece constante.
- Si Tasa de crecimiento poblacional (T<sub>cp</sub>) varía en un punto, el Pib per cápita varía en 526,43 cuando todo lo demás permanece constante.
- Si Consumo eléctrico (CE) varía en un punto, el Pib per cápita varía en 2,13 cuando todo lo demás permanece constante.
- Si Tasa de deforestación (TD) varía en un punto, el Pib per cápita varía en 220 cuando todo lo demás permanece constante.

Finalmente, cuando todas las variables independientes permanecen constantes el Pib per cápita es de 315,37 dólares.

Los resultados obtenidos en esta regresión validan las investigaciones obtenidos por los estudios efectuados por Mikel (2015); Rentería et al., (2016); Zilio (2010).

#### **Capitulo IV: Conclusiones**

A continuación, se presenta un conjunto de directrices que podría al país lograr la transición al comportamiento de las variables planteadas por Kuznets.

*Tabla 3: Directrices y propuesta.*

Directriz	Propuesta
Reducción de la pobreza	<p>Uno de los principales argumentos para plantear que al reducir la pobreza podría existir una mejora en la calidad del medio ambiente es que las personas con bajos ingresos económicos no se preocuparan por tener un ambiente sano mientras que no cubran sus necesidades básicas como: salud, nutrición, educación, etc. Es por ello por lo que se pensaría que las personas al alcanzar un determinado nivel de vida empezarían a preocuparse por dar mayor valor a los bienes y servicios ambientales.</p> <p>La baja renta obtenida por países en desarrollo es contraria a la curva medioambiental de Kuznets como plantea Zilio (2011), “los países en esta situación no es posible mejorar su posición de competitividad en</p>

	<p>términos de estándares ambientales.” Es decir que para alcanzar un nivel de crecimiento con base a competitividad deben tener mejor calidad ambiental, pero se encuentran en un nivel de pobreza que se lo encuentra imposible hacerlo.</p>
<p>Industrialización con alto grado tecnológico.</p>	<p>Si bien las economías a escala en un inicio son un punto negativo para el medio ambiente esta podría llegar a un punto en donde su proceso de industrialización sea tal que pase a un proceso de otorgar mayor valor agregado a sus productos es decir que se vaya trasladando al sector de servicios, además la aplicación de mayor tecnología genera productos finales más saludables con el medio ambiente, además la mejora tecnológica permite la sustitución de elementos del proceso de producción con alto grado de contaminación. Es decir, primero los países deberían pensar en pasar de una industria netamente extractivista a una más apegada al sector servicios, aplicando mecanismos modernos de tecnología.</p>
<p>El comercio internacional.</p>	<p>La transferencia de bienes y servicios a nivel internacional da como resultado en primera instancia a que la renta aumente y por consecuente la degradación ambiental tenga un comportamiento positivo es por ello que conceptos como la importación o exportación de daño medioambiental justifica el trabajo de Grossman and Krueger (1995), debido a que se conoce que países desarrollados lo realizan, o a su vez trasladan industrias altamente contaminantes a países en desarrollo.</p>



Tratados internacionales	La relación que existe entre la degradación ambiental y el crecimiento económico también se encuentra ligado a los tratados internacionales debido a que diversos de estos tienen como aristas el cuidado del medio ambiente, entre los más importantes destaca el Protocolo de Kyoto (1998), que tiene como objetivo la mitigación, prevención de daños medioambientales, esto generó que diversos países contemplan e introduzcan a sus legislaciones una política ambiental más rígida a favor del cuidado del medio ambiente.
--------------------------	---

Para el caso ecuatoriano basado en los resultados arrojados por esta investigación se concluye que no existe la aplicación de la ECK en este país debido a que se han preocupado más en el crecimiento económico sin medir los daños hacia el medio ambiente, si bien existen campañas de concientización estas no surgen el efecto esperado debido a que la evidencia así lo demuestra, no se ha pensado en una mejora significativa para el medio ambiente, un mayor crecimiento se traduce en un incremento en la degradación ambiental, otra explicación válida es el tipo de economía debido que es un país primario exportador, es decir la economía depende en gran parte a la explotación de recursos naturales, es por ello que todos los signos son los esperados en el análisis estadístico.

La curva medioambiental de Kuznets resulta un mecanismo de análisis interesante, el cual ha demostrado su evidencia en países desarrollados, plantea la relación existente entre el crecimiento económico y la calidad medioambiental. La teoría presentada intenta exponer que en el corto plazo el crecimiento económico trae consigo aumentos en la degradación ambiental, no obstante, en el largo plazo el aumento de ingresos en la economía de un

determinado país resulta provechoso para el cuidado y conservación medioambiental. En este sentido, esta investigación estudia la relación existente entre el PIB per cápita, CO<sub>2</sub>, tasa de crecimiento poblacional y consumo de Energía eléctrica. Los datos obtenidos para esta investigación se encontraban en el Banco Mundial a partir del año 1960 – 2017 para el caso ecuatoriano.

La estimación del modelo econométrico efectuado, arrojó resultados interesantes para la investigación, en base al análisis de los coeficientes de las variables medioambientales se determinó que existe una relación positiva de estas, con el crecimiento económico del Ecuador durante el periodo 1960-2017, asimismo se obtuvo un coeficiente de determinación alto, esto quiere decir que las variables independientes explican en un 96,67% a la variable dependiente. Este modelo permite conocer el efecto que tienen las variables medioambientales propuestas sobre el crecimiento económico del Ecuador, adicionalmente, dar cumplimiento a los objetivos propuestos y rechazar la hipótesis nula presentada.

Los resultados obtenidos exponen que el aumento de CO<sub>2</sub>, la tasa de crecimiento poblacional y consumo de Energía eléctrica tienen un efecto significativo en el crecimiento per cápita ecuatoriano. Confirmando de esta forma los estudios realizados por Mikel (2015); Rentería et al., (2016); Zilio (2010).

El comportamiento de las variables ambientales no se asemeja a la conducta de la curva medioambiental de Kuznets

Con base en los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula planteada al inicio de la presente investigación “El comportamiento de la variable ambiental tasa de deforestación es estadísticamente significativa respecto al comportamiento de la variable crecimiento

económico” debido a que el análisis individual de la variable se comprobó lo mencionado es decir que para el caso ecuatoriano, el comportamiento de dicha variable si tiene influencia o si tiene correlación en este caso positiva ante la variable crecimiento económico medido por PIB per cápita.

## Bibliografía

1. Alam, M. M., Murad, M. W., Noman, A. H. M., and Ozturk, I. (2016). Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. *Ecological Indicators*, 70, 466–479.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.043>
2. Aledo, A., and López, A. (2001). Problemas Socioambientales I: Tecnología , Población Y Medio Ambiente. *Sociología Ambiental*, (July), 1–21.
3. Almeida, D. (2013). *Crecimiento Económico y Medio Ambiente: La Curva Ambiental de Kuznets para el Ecuador en el Periodo 1970 – 2010*.
4. Apablaza, M., and Contreras, H. (2016). *Crecimiento económico y contaminación : Curva Ambiental de Kuznets para Chile*.
5. Becerra, S., Paichard, E., and Maurice, L. (2008). Vivir con la contaminación petrolera en el Ecuador: percepciones sociales del riesgo sanitario y capacidad de respuesta. *Animal Genetics*, 39(5), 561–563.
6. Becker, G. S., Glaeser, E. L., and Murphy, K. M. (1999). Population and Economic Growth. *American Economic Review*, 89(2), 145–149.  
<https://doi.org/10.1257/aer.89.2.145>
7. Binder, K. G. (2002). Factores determinantes de la contaminación ambiental y del uso de los recursos naturales. *Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, (20), 101–110. Retrieved from  
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/25031>
8. Bulege, W. (2013). Crecimiento demográfico y cambio climático. *Apuntes de*

- Ciencia & Sociedad*, 03(01), 4–5. <https://doi.org/10.18259/acs.2013001>
9. Catalán, H. (1998). *Marco general de la Curva de Kuznets*. 19–37.
  10. Catalán, H. (2014). Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento sustentable. *Economía Informa*, 389, 19–37. [https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(14\)72172-3](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(14)72172-3)
  11. Centeno, J. C. (2012). POBLACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. *Innovation Policy and Governance in High-Tech Industries: The Complexity of Coordination*, 287–299. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-12563-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-642-12563-8_13)
  12. Cruz Petit, B. (2013). *Las relaciones entre sociedad, espacio y medio ambiente en las distintas conceptualizaciones de la ciudad*. 29(85).
  13. Cuadrado, J., Mancha, T., Villena, J., Casares, J., González, M., Marín, J., and Peinado, M. (2006). *Política Económica: Objetivos e instrumentos* (3ra ed). Madrid: Mc-Graw-Hill.
  14. Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve hypothesis: A survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431–455. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.02.011>
  15. Galor, O. (2011). *Unified growth theory*. Princeton University Press.
  16. Gil, D., and Vilches, A. (2017). *El olvido de la demografía en los estudios de Sostenibilidad The Oblivion of Demography in Sustainability 's Studies*. 1(2), 1–17.
  17. Gitli, E., and Hernández, G. (2002). La existencia de la curva de Kuznets ambiental (CKA) y su impacto sobre las negociaciones internacionales. *Centro Internacional de Política Económica de La Universidad Nacional de Costa Rica*. Retrieved from [http://xsei.centrogeo.org.mx/vedet/biblioteca/eco\\_amb/curvakuznetsambienta\\_EA-MV.pdf](http://xsei.centrogeo.org.mx/vedet/biblioteca/eco_amb/curvakuznetsambienta_EA-MV.pdf)
  18. Gómez P., J. E. (2003). Economía ambiental, una retrospectiva teórica. *Apuntes*

*Contables*, (5).

19. Grossman, G., and Krueger, A. (1995). *Grossman\_Krueger\_1995.pdf*.
20. Grossman, G. M., and Krueger, A. (1995). Economic growth and the environment. *Quar-Terly Journal of Economics*, 110, 353–378.
21. Hernández Andreu, J., and Tortorella, G. (2017). El liberalismo de Jean Baptiste Say, sus discípulos y la Economía Política en España. *Revista Empresa y Humanismo*, XX(1), 7–34. <https://doi.org/10.15581/015.XX.1.7-34>
22. Houghton, R. A. (2012). Carbon emissions and the drivers of deforestation and forest degradation in the tropics. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(6), 597–603. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.06.006>
23. Iglesias, J., Carmona, M., and Golpe, A. (2013). La curva de Kuznets y la emisión de CO2 en España: 1850-2008. *Economía Industrial*, (389), pag-135-144. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4500533>
24. Jaunky, V. C. (2011). The CO2emissions-income nexus: Evidence from rich countries. *Energy Policy*, 39(3), 1228–1240. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.050>
25. Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Association*, 45(1), i–vi. <https://doi.org/10.1257/aer.99.1.i>
26. Lisman, J. H. C., and Sandee, J. (1964). Derivation of Quarterly Figures from Annual Data. *Journal of the Royal Statistical Society*, 13(2), 87–90.
27. Malthus, T. (1798). Human numbers and limits on earth. *International Wildlife*, 50.
28. Mikel, E. (2015). *La Curva Medioambiental de Kuznets: ¿Un modelo fiable sobre la degradación ambiental?*
29. Moran, G., and Gonzaga, S. (2016). ANÁLISIS DE LA MEDICIÓN DEL

IMPACTO AMBIENTAL COMO PRODUCTO DEL CRECIMIENTO

ECONÓMICO. *Revista Científica De La Universidad De Cienfuegos*, 8, 80–86.

30. OCDE. (2012). *PERSPECTIVAS AMBIENTALES DE LA OCDE HACIA 2050*. Retrieved from [https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49884278.pdf?fbclid=IwAR0gq-qH6ncrUiG88gFBr5OXu\\_Boo63dL\\_D\\_70AWl\\_eJpU5SeEVsDSNwexs](https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49884278.pdf?fbclid=IwAR0gq-qH6ncrUiG88gFBr5OXu_Boo63dL_D_70AWl_eJpU5SeEVsDSNwexs)
31. Panayotou, T. (1993). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development. In *ILO Working Paper*. [https://doi.org/http://sci-hub.tw/http://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/1993/93B09\\_31\\_engl.pdf](https://doi.org/http://sci-hub.tw/http://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/1993/93B09_31_engl.pdf)
32. Puyravaud, J. P. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management*, 177(1–3), 593–596. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00335-3](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00335-3)
33. Ramírez Hernández, V., and Antero Arango, J. (2014). Evolución de las teorías de explotación de recursos naturales: hacia la creación de una nueva ética mundial. *Luna Azul*, (39), 291–313. <https://doi.org/10.17151/luaz.2014.39.17>
34. Rentería, V., Toledo, E., Bravo, D., and Ochoa, D. (2016). Relación entre Emisiones Contaminantes, Crecimiento Económico y Consumo de Energía. El caso de Ecuador 1971-2010. *Buenos Aires*, 38(1), 2015. Retrieved from [http://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen38/Relacion\\_entre\\_Emisiones\\_Contaminantes\\_Crecimiento\\_Economico\\_y\\_Consumo\\_de\\_EnergiaEl\\_caso\\_de\\_Ecuador\\_1.pdf](http://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen38/Relacion_entre_Emisiones_Contaminantes_Crecimiento_Economico_y_Consumo_de_EnergiaEl_caso_de_Ecuador_1.pdf)
35. Restrepo, F. J. C., Ramírez, A. F. V., and Montoya, C. P. (2005). La curva medioambiental de Kuznets: evidencia empírica para Colombia. *Revista Semestre*

*Económico.*

36. Rosgen, J., Pettitt, B. M. ., and Bolen, D. W. . (2018). Origen, historia e impacto de la demografía sobre el desarrollo sustentable. *Protein Science*, 16(4), 733–743.  
<https://doi.org/10.1161/01.STR.32.1.139>
37. Samuelson, P., and Nordhaus, W. (2010). *Macroeconomía con aplicaciones a Latinoamérica* (McGraw-Hill, Ed.). Mexico: McGraw-Hill.
38. Sánchez, V. (2017). *Relación entre crecimiento económico y degradación ambiental , un análisis a nivel global por niveles de ingresos.* 96–109.
39. Say, J. B. (2000). Tratado de economía política [1803]. In *Fondo de Cultura Económica*. Mrexico, DF.
40. Schultz, B. T. P. (1994). Human capital, family planning, and their effects on population growth. *The American Economic Review*, 84(2), 255–260.
41. Serna, C. A. (2018). Economía y medio ambiente. *UDLAP Contexto*, XXIX, 9–26.  
Retrieved from <https://contexto.udlap.mx/economia-y-medio-ambiente/>
42. Shafik, N., and Bandyopadhyay, S. (1992). *Economic Growth and Environmental Quality: Time-series and Cross-country ... - Nemat Shafik, Sushenjit Bandyopadhyay - Google Libros*. Retrieved from [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=UQ3sA9v\\_dr8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Shafik+y+Bandyopadhyay+\(1992\)&ots=a-msMDobVK&sig=VWsddYNLhGYn96Q72uhyK14tKBI&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Shafik y Bandyopadhyay \(1992\)&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=UQ3sA9v_dr8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Shafik+y+Bandyopadhyay+(1992)&ots=a-msMDobVK&sig=VWsddYNLhGYn96Q72uhyK14tKBI&redir_esc=y#v=onepage&q=Shafik y Bandyopadhyay (1992)&f=false)
43. Sotelo, L. S. P. y, and Acharya, A. K. (2017). POBLACIÓN Y MEDIO AMBIENTE: visión transdisciplinaria de la Geografía de la Población. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, 3(8), 27–51.



<https://doi.org/10.18764/2446-6549.v3n8p27-51>

44. Suárez Tamayo, S., and Molina Esquivel, E. (2014). El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 357–363.
45. Viscarra, F., Giupponi, C., and Mendelsohn, R. (2018). *de adaptación y costos sociales del cambio climático en el sector agrícola del Estado Plurinacional de Bolivia*.
46. Zilio, Maria. (2010). *La Curva De Kuznets Ambiental: Evidencia Para América Latina Y El Caribe*.
47. Zilio, Mariana. (2011). Curva de Kuznets ambiental: la validez de sus fundamentos en países en desarrollo. *Cuadernos De Valoración*, 1(1), 44–54.