

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE COMUNICACIÓN, LINGÜÍSTICA Y LITERATURA  
ESCUELA MULTILINGÜE DE NEGOCIOS Y RELACIONES INTERNACIONALES**

---

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADA MULTILINGÜE EN NEGOCIOS Y RELACIONES INTERNACIONALES**

**ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN EL SECTOR  
AGRÍCOLA EN EL ECUADOR EN EL AÑO 2017**

**MISHEL CAROLINA BADILLO LASCANO**

**ENERO, 2018  
QUITO – ECUADOR**

## DEDICATORIA

A mi madre Alexandra que gracias a sus consejos y palabras de aliento me han ayudado a crecer como persona y a luchar por cumplir mis sueños. Eres una mujer que simplemente me hace llenar de orgullo, no sé en dónde estaría de no ser por tu ayuda, tu compañía y tu amor. A mi padre José Luis por siempre motivarme a ir más allá de mi zona de confort y así demostrarme que es posible pensar en grande. Muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluyo este. Ustedes me apoyaron incondicionalmente y me formaron con valores, principios y una que otra regla, lo que me formo como la persona que soy ahora.

A mis hermanos Jonathan y Priscila, gracias por estar en los momentos importantes, son un pilar importante en mi vida porque son la razón de sentirme tan orgullosa de culminar mis estudios universitarios. Este logro también es de ustedes.

A mis amigas por permitirme aprender más de la vida a su lado, ustedes son más que mis mejores amigas, son mis hermanas.

A toda mi familia por confiar en mí, a mis abuelitas, tías y primos, gracias por ser parte de mi vida. A mi tío Rafa que, aunque no esté físicamente con nosotros sé que desde el cielo está cuidándome.

A mis perrunos amados Pongo y Luna por la calidez de su cariño las 24 horas del día, por su compañía en largas noches de tareas y por el amor incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mis padres por estar presentes siempre durante mi vida estudiantil, haciéndose presentes moral y económicamente. También quiero agradecer a todos mis maestros que me enseñaron a valor los estudios y buscar superarme cada día. A mi tutor, por su paciencia, apoyo y constancia durante la realización de este trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

I.	TEMA.....	1
	ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN EL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR EN EL AÑO 2017 .....	1
II.	RESUMEN .....	1
III.	ABSTRACT .....	2
IV.	RÉSUMÉ.....	3
V.	INTRODUCCIÓN.....	4
	CAPITULO I .....	7
	EL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE DOS PERSPECTIVAS CONTRAPUESTAS .....	7
1.1.	Cuestiones generales sobre el cambio climático .....	7
1.1.1.	Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático.....	9
1.1.2.	Los gases de efecto invernadero (GEI) .....	11
1.1.3.	Escenarios y modelos climáticos.....	15
1.2.	Cambio climático y la nueva era antropogénica .....	16
1.2.1.	Historia del cambio climático .....	18
1.2.2.	El cambio climático desde una visión social.....	20
1.2.3.	Cambio climático y crecimiento económico.....	22
1.2.4.	El medio ambiente a través de la biopolítica de Foucault.....	22
1.3.	Evidencia y estudios del cambio climático.....	23
1.3.1.	El cambio climático evidencia internacional .....	25
	CAPITULO II .....	29
	EL CAMBIO CLIMÁTICO EN CONTEXTO INTERNACIONAL .....	29
2.1.	Organizaciones a cargo de tomar medidas sobre el cambio climático.....	29
2.1.1.	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano.....	31
2.1.2.	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC).....	32
2.1.3.	Convención de las Naciones Unidas .....	35
2.1.4.	Protocolo de Kioto .....	37
2.1.5.	Acuerdo de París .....	38
2.2.	Iniciativas para el uso de energías alternativas .....	39
2.2.1.	Importancia de enfriar el calentamiento global .....	41
2.2.2.	Mercado de Carbono.....	42
2.2.3.	Objetivos de Desarrollo Sostenible .....	43

2.3.	Mitigación, Adaptación y Vulnerabilidad .....	45
2.3.1.	Concepto de Mitigación .....	45
2.3.2.	Concepto de Vulnerabilidad.....	46
2.3.3.	Concepto de Adaptación .....	47
<b>CAPITULO III .....</b>		<b>49</b>
<b>EFFECTOS E INCIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DESARROLLO ECONÓMICO DEL ECUADOR EN EL SECTOR AGRÍCOLA</b> .....		<b>49</b>
3.1.	Relevancia económica del Sector Agrícola en el Ecuador .....	49
3.1.1.	Participación del Sector Agrícola en la conformación del PIB y saldo de la Balanza Comercial .....	50
3.1.2.	Aporte de la agricultura en la generación de empleo .....	53
3.1.3.	Superficie Agrícola, principales cultivos agrícolas en el Sector.....	55
3.1.4.	Sector agrícola y la soberanía alimentaria .....	60
3.2.	Incidencia del cambio climático en el Sector Agrícola en el Ecuador.	61
3.2.1.	Repercusiones y efectos de la variación climática en la agricultura	61
3.2.2	La Incidencia en el sector Agrícola del cambio climático en el Ecuador.....	69
3.3.	Legislaciones y acciones del sector agrícola en el Ecuador para afrontar el cambio climático.....	72
3.3.1.	Legislación ecuatoriana .....	73
3.3.2.	Matriz de sinergia entre mitigación y adaptación .....	74
V.	<b>ANÁLISIS .....</b>	<b>76</b>
VI.	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
VII.	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>81</b>
VIII	<b>LISTA DE REFERENCIAS .....</b>	<b>83</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. MAPA TEMPERATURA PROMEDIO EN EL MUNDO.....	8
GRÁFICO 2. REGISTRO DEL INCREMENTO EN LA TEMPERATURA MEDIA 1998-2016 .....	8
GRÁFICO 3. PRINCIPALES EMISORES DE CO2 1990-2015.....	10
GRÁFICO 4. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	11
GRÁFICO 5. EL EFECTO INVERNADERO .....	12
GRÁFICO 6. EMISIONES ANUALES DE METANO .....	13
GRÁFICO 7. FUENTES DE EMISIÓN GLOBAL DE GEI.....	14
GRÁFICO 8. CICLO DEL CARBONO .....	17
GRÁFICO 9. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE GEI POR SECTORES ECONÓMICOS..	24
GRÁFICO 10. EVIDENCIA DE LA PRESENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	26
GRÁFICO 11. CAMBIO DE LA TEMPERATURA GLOBAL 1850-2017 .....	34
GRÁFICO 12. PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS E IMPORTACIONES (GWH).....	40
GRÁFICO 13. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	44
GRÁFICO 14. MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN .....	45
GRÁFICO 15. IMPORTANCIA DE MITIGAR AHORA .....	46
GRÁFICO 16. PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES ECONÓMICOS NO PETROLEROS EN LA CONFORMACIÓN DEL PIB .....	51
GRÁFICO 17. EVOLUCIÓN DEL PIB NACIONAL FRENTE AL PIB SECTOR AGRÍCOLA 2014-2016 .....	52
GRÁFICO 18. EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DEL SECTOR AGRÍCOLA PERÍODO 2007-2016 .....	53
GRÁFICO 19. PESO EN LA CAPTACIÓN DE MANO DE OBRA POR SECTOR DICIEMBRE 2017 .....	55
GRÁFICO 20. APTITUD DE LA TIERRA AGRÍCOLA SEGÚN NIVELES.....	56
GRÁFICO 21. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS.....	58

GRÁFICO 22. PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS QUE CONTRIBUYEN A LA GENERACIÓN DEL PIB.....	59
GRÁFICO 23. CULTIVOS DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....	63
GRÁFICO 24. CLIMAS DEL ECUADOR .....	64
GRÁFICO 25. PRECIPITACIONES EN EL ECUADOR.....	66
GRÁFICO 26. VARIACIÓN DE TEMPERATURA 2016 .....	67
GRÁFICO 27. DEFORESTACIÓN EN ECUADOR 2016 .....	67
GRÁFICO 28. FENÓMENO DEL NIÑO.....	68
GRÁFICO 29. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA AGRICULTURA .....	68
GRÁFICO 30. AGRICULTURA Y CAMBIO CLIMÁTICO .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DELIBERACIÓN DE LA CONFERENCIA DE ESTOCOLMO .....	32
TABLA 2. GRUPOS DE TRABAJO – IPCC.....	33
TABLA 3. OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES .....	37
TABLA 4. ENERGÍAS RENOVABLES.....	41
TABLA 5. EMPLEO OCUPADO POR RAMA DE ACTIVIDAD JUNIO-DICIEMBRE 2017 .....	54
TABLA 6. POBLACIÓN URBANA Y RURAL OCUPADA EN LA AGRICULTURA 2007- 2016.....	55
TABLA 7. VARIACIÓN DEL SUELO AGROPECUARIO EN EL ECUADOR.....	56
TABLA 8. PRINCIPALES PROVINCIAS CON SUELOS AGRÍCOLAS .....	57
TABLA 9. RAMAS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y SU EVOLUCIÓN 2010-2016....	58
TABLA 10. PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA AGRICULTURA POR CONDICIÓN DE CULTIVO Y REGIONES .....	59
TABLA 11. MATRIZ DE SECTORES PRIORITARIOS DEL ECUADOR PARA MITIGAR Y ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	70
TABLA 12. MATRIZ DE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA EN ECUADOR.....	71
TABLA 13. MATRIZ DE SINERGIA ENTRE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN.....	75

## GLOSARIO

°C	Grado centígrados o grados Celsius
<b>Antropogénico</b>	Referencia a las acciones humanas que influye en el medio ambiente
<b>BCE</b>	Banco Central del Ecuador
<b>Cambio climático</b>	Cambios drásticos del clima debido a las alteraciones en los ciclos naturales por el aumento de los GEI
<b>CEDENMA</b>	Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CH4</b>	Metano
<b>Ciclos naturales</b>	Son el ciclo del agua, ciclo del carbono y efecto invernadero
<b>CIIFEN</b>	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CNC</b>	Comité Nacional del Clima
<b>CNUDB</b>	Convenio sobre la Diversidad Biológica
<b>CNULD</b>	Convención de Lucha contra la Desertificación
<b>CO2</b>	Dióxido de Carbono
<b>COP</b>	Conferencia de las Partes
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FAOSTAT</b>	Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GWh</b>	Gigavatios hora
<b>INAMHI</b>	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Ecología
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador
<b>INEGEI</b>	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>MAE</b>	Ministerio del Ambiente del Ecuador
<b>MDL</b>	Mecanismos de Desarrollo Limpios
<b>NASA</b>	National Aeronautics and Space Administration
<b>NO2</b>	Óxido Nitroso
<b>O3</b>	Ozono
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>OMM</b>	Organización Meteorológica Mundial
<b>ONG</b>	Organización No Gubernamental
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>PACC Ecuador</b>	Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua en el Ecuador
<b>PEA</b>	Población económicamente activa
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente
<b>REDD</b>	Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y degradación de los bosques
<b>SENPLADES</b>	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

## I. TEMA

### **ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCIDENCIA EN EL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR EN EL AÑO 2017**

## II. RESUMEN

El cambio climático es la variación del clima a nivel global, la misma que se produce por dos fuentes, una trata de procesos naturales de la Tierra y la otra trata de la influencia antropogénica, donde el principal causante de contaminación es la actividad del ser humano que produce una alta cantidad de gases de efecto invernadero (GEI), además de la explotación exacerbada de los recursos naturales. En este contexto, se han creado tratados, acuerdos y protocolos en los que los países establecen compromisos con el objetivo de mitigar la emisión de gases y establecer formas de adaptabilidad a las condiciones existentes. Ciertas iniciativas forman parte de medidas de acción ambiciosas y buscan un desarrollo sostenible. De este modo, se analiza la importancia del sector agrícola para la conformación del PIB nacional y para la captación masiva de mano de obra rural del Ecuador. El sector agrícola es la base de la soberanía alimentaria, la misma que fomenta a la suficiente producción, conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos y nutritivos a nivel nacional.

**Palabras clave:** influencia antropogénica, cambio climático, calentamiento global, gases de efecto invernadero, mitigación, adaptación, sector agrícola, crecimiento económico.

### III. ABSTRACT

Climate change is the variation of global weather, which occurs due to two sources; the first one refers to natural processes that belong to the earth and the other one deals with the anthropogenic influence, where the main cause of pollution is the human activity that produces a high amount of greenhouse gases (GHG), and also the exacerbated exploitation of natural resources. In this context, treaties, agreements, and protocols have been created in which countries establish commitments with the objective of mitigating the emission of gases and establishing forms of adaptability to current conditions. Certain initiatives are part of ambitious government action measures that seek sustainable development. In this way, the importance of the agricultural sector is for the conformation of national GDP and the amount of recruitment it has, especially of rural labor. In addition, the agricultural sector is the basis of food sovereignty, which encourages sufficient production, adequate conservation, exchange, transformation, marketing, and consumption of healthy and nutritious food.

**Key words:** anthropogenic influence, climate change, global warming, greenhouse gases, mitigation, adaptation, agricultural sector, economic growth.

#### IV. RÉSUMÉ

Le changement climatique est la variation du climat global, qui se produit en raison de deux sources, la première se réfère aux processus naturels qui appartiennent à la terre et l'autre traite de l'influence anthropogénique, où la principale cause de pollution est l'activité humaine qui produit une quantité élevée de gaz à effet de serre (GES), et aussi l'exploitation exacerbée des ressources naturelles. Dans ce contexte, des traités, des accords et des protocoles ont été créés, dans lesquels les pays établissent des engagements dans le but d'atténuer les émissions de gaz et d'établir des formes d'adaptabilité aux conditions actuelles. Certaines initiatives font partie de mesures d'action gouvernementales ambitieuses qui visent le durable. De cette façon, l'importance du secteur agricole est la conformation du PIB national et la quantité de recrutement qu'il a, en particulier du travail rural. En outre, le secteur agricole est la base de la souveraineté alimentaire, qui encourage une production suffisante, une conservation adéquate, l'échange, la transformation, la commercialisation et la consommation d'aliments sains et nutritifs.

**Mots clés :** influence anthropique, changement climatique, réchauffement de la planète, gaz à effet de serre, atténuation, adaptation, secteur agricole, croissance économique.

## V. INTRODUCCIÓN

Según (Capel, 1999) al cambio climático se lo entiende como variaciones estables y duraderas de los patrones del clima dentro de una región específica o a nivel global. Estas variaciones pueden ser por el resultado de procesos naturales en la interacción de la tierra y el sistema solar o por la influencia antropogénica<sup>1</sup>. Ésta influencia se ha estudiado para explicar cómo la actividad humana influye en el medio ambiente a través de la emisión del CO<sub>2</sub> y otros gases, también, como la explotación del suelo influye en la calidad de vida de las personas. Una de las consecuencias de la emisión de estos gases es el calentamiento global, en donde el incremento en la temperatura atmosférica se refleja de forma directa en las temperaturas de masas de aire y océanos, el derretimiento de glaciares, lo que deriva en el aumento de los niveles del mar, así como la afectación directa de la biodiversidad a nivel mundial.

Varios estudios efectuados por la Organización de las Naciones Unidas comprueban que la principal causa de dicho calentamiento son los gases de efecto invernadero, los cuales son productos de actividades humanas en especial el uso de combustibles fósiles y sus derivados. Además, se conoce que la deforestación, sobre población y la expansión de la frontera agrícola influyen en la erosión del suelo y la pérdida de vitales fuentes de oxígeno. Así mismo, los ciclos del agua se ven afectados y como consecuencia se tiene sequias o inundaciones lo que resulta en movimientos migratorios humanos masivos.

Se cree que el calentamiento global inició en 1760 cuando los gases de efecto invernadero producidos durante la revolución industrial aumentaron de forma drástica, antes de dicha revolución la cantidad de gases que se encontraban en la atmosfera eran mínimos. Según un estudio, realizado por (Alexandra Witze, 2016) para la revista científica *Nature*, desde 1830 se empezó a sentir el incremento de temperaturas en el Ártico y en zonas tropicales de los océanos.

---

<sup>1</sup> Antropogénico o antrópico: Según la ( Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2017) es un adjetivo que se refiere a todos los efectos, procesos o materiales producidos o modificados por la actividad humana.

Además, con la revolución industrial no solo vino un cambio ambiental significativo sino también político, debido a que a dicha revolución se la asoció con el comienzo de un modo de producción capitalista en busca del crecimiento económico con el cual se aceleró la destrucción de ecosistemas a fin de contar con materias primas y tierras para la conquista colonial. En Ecuador, la revolución industrial llegó con la explotación desmedida de los recursos naturales con el fin de comercializar la materia prima.

Ecuador es uno de los países más pequeños de América del Sur, con una extensión de 256.370 km<sup>2</sup> (INEC, 2017) y está conformado por un Estado constitucional de derechos y justicia social, es un país democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico, lo que lo ubica en un socialismo moderado que se enfoca en el concepto denominado el Buen Vivir (SENPLADES, 2009).

En el ámbito internacional Ecuador es uno de los diecisiete países que se destacan por su biodiversidad y por sus reservas de recursos naturales, además de una combinación de factores como su ubicación geográfica, características geológicas y climáticas. Su estructura económica depende de los ingresos provenientes de la extracción petrolera y exportación de materias primas, además debido a su ubicación geográfica tiene un clima apto para realizar actividades agrícolas, por lo que el desarrollo y crecimiento económico del país se sustenta en el patrimonio natural. Esta condición de megadiversidad que el país posee conlleva un compromiso de protección medioambiental por las condiciones naturales del ecosistema (SENPLADES, 2009).

El entorno natural del Ecuador ha cambiado por la gestión ambiental, la administración de los procesos de contaminación atmosférica, la expansión poblacional urbana, aumento de las actividades productivas, el desarrollo social, la distribución asimétrica de la riqueza y sus consecuencias. Así que, en la búsqueda de generar un sistema que proteja al medio ambiente el país ha propuesto nuevos proyectos para cambiar la matriz productiva de una economía extractivista a una economía del conocimiento que aumente el valor agregado, además es el primer país del mundo en establecer leyes en su constitución donde se considere a la naturaleza un ente de derecho (Godrej, 2002).

En este trabajo se plantea al cambio climático como una problemática a nivel mundial por lo que se busca establecer cuál es la influencia que éste tiene en la economía ecuatoriana en el sector agrícola a través de un análisis antagónico entre la visión proteccionista del medio ambiente que rige en América Latina frente el crecimiento económico proveniente de países desarrollados. Por un lado, se sabe que el crecimiento económico busca el desarrollo humano sin tomar en cuenta factores como los recursos naturales o la contaminación producto de este desarrollo. Por otro lado, está el marxismo, un modelo revolucionario que contiene entre sus ejes la interacción eficiente entre el ser humano, sus actividades económicas y la naturaleza, haciendo hincapié de la importancia y valor de los recursos naturales en la vida de las personas.

Este trabajo de investigación es descriptivo porque detalla aspectos esenciales del cambio climático y su relación con la economía, política y sociedad en el Ecuador, también es un trabajo de carácter investigativo debido a la extensa cantidad de fuentes de las que se obtiene información científica, económica, política y social. Además, mantiene un carácter correlacional y explicativo ya que brinda la oportunidad de analizar como la influencia antropogénica resulta en el aumento progresivo y acelerado del cambio climático y como este a su vez afecta al sector agrícola en el Ecuador.

De esta manera, se ha dividido este trabajo en tres capítulos en los cuales se brinda una descripción del cambio climático sus bases y sus características; adicionalmente se establecen los principales actores que buscan mitigar el cambio climático; y finalmente, un análisis económico con las consecuencias del cambio climático en el sector agrícola en el Ecuador.

## CAPITULO I

### EL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE DOS PERSPECTIVAS CONTRAPUESTAS

#### 1.1. Cuestiones generales sobre el cambio climático

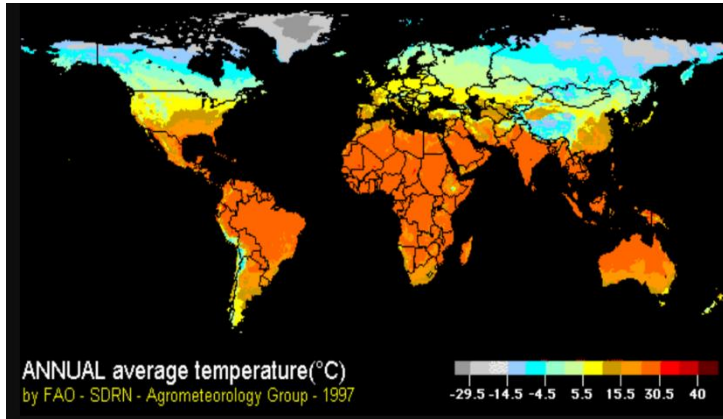
*“Aprender a no pisar una oruga es tan importante para el niño como para la oruga”*  
(Bradley Miller, 1987)

En este subcapítulo se establece que el cambio climático es un tema evidente y controversial a nivel mundial, su manejo y repercusiones involucran a todos, desde los científicos especialistas hasta los recién nacidos y el escaso control que se le ha dado al manejo de las actividades humanas en el mundo, demuestran que la interacción entre la Tierra y los seres vivos que habitan en ella ha sido solo en post de explotar los recursos naturales (Ripa, 2011).

El cambio climático es un fenómeno complejo que se presenta debido a una serie de modificaciones significativas y perdurables en la temperatura, dichas modificaciones están dadas porque que la radiación recibida del sol se concentra en la atmósfera debido a la producción de gases de efecto invernadero que causan que la radiación no logre salir, atrapa el calor y recalienta el planeta (Eco, 2017).

Para Godrej (2002) la temperatura del mundo que considera datos desde los helados polos hasta los calurosos desiertos es de 15°C, con este margen de temperatura se observa la existencia de una extensa variedad de formas de vida, desde microorganismos como bacterias hasta llegar a los seres humanos.

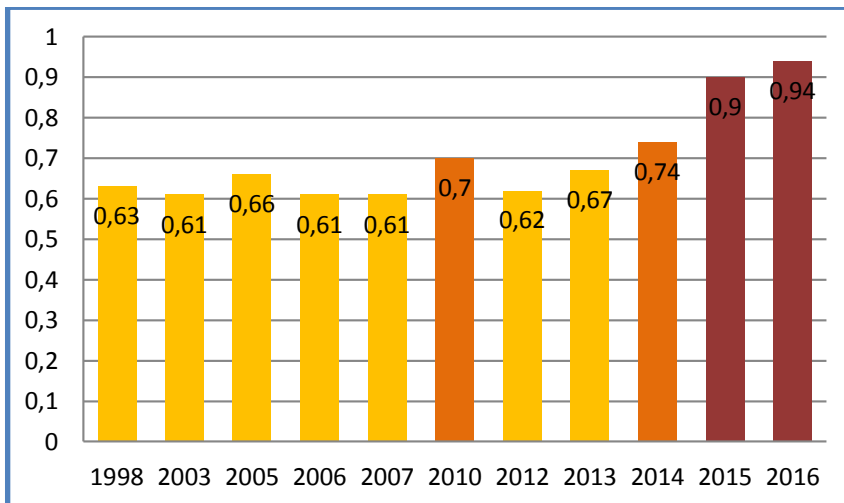
**GRÁFICO 1.  
MAPA TEMPERATURA PROMEDIO EN EL MUNDO**



**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura  
**Recopilado por:** Mishel Badillo

A partir de la década de los noventa del siglo XX, la noción que las personas tenían sobre el calentamiento global tomó mayor importancia a causa de presentar los niveles más altos de temperatura en un milenio con un incremento de 0,8°C. Como se puede observar en el Gráfico 2, para el 2016, las cifras de la temperatura fueron alarmantes puesto que alcanzó un incremento en la temperatura media de 0,94°C, lo que corresponde al año más cálido y lo que conlleva a la exacerbación del fenómeno del niño (NASA, 2017). Es alarmante comprobar como entre los años 1998 y 2016 el ritmo al que se calienta la Tierra es superior al que se ha observado hace mil años (Godrej, 2002).

**GRÁFICO 2  
REGISTRO DEL INCREMENTO EN LA TEMPERATURA MEDIA 1998-2016**



**Fuente:** (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2017)  
**Elaborado por:** Mishel Badillo

### 1.1.1. Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático

Para Naciones Unidas (2017), el cambio climático ha estado en constante evolución debido a diferentes factores que intervienen en su deterioro. De acuerdo con la CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1992) al cambio climático se lo entiende como una variación de clima atribuido de forma directa o indirecta a la actividad humana; y a los procesos naturales de las condiciones meteorológicas durante períodos de tiempo comparables.

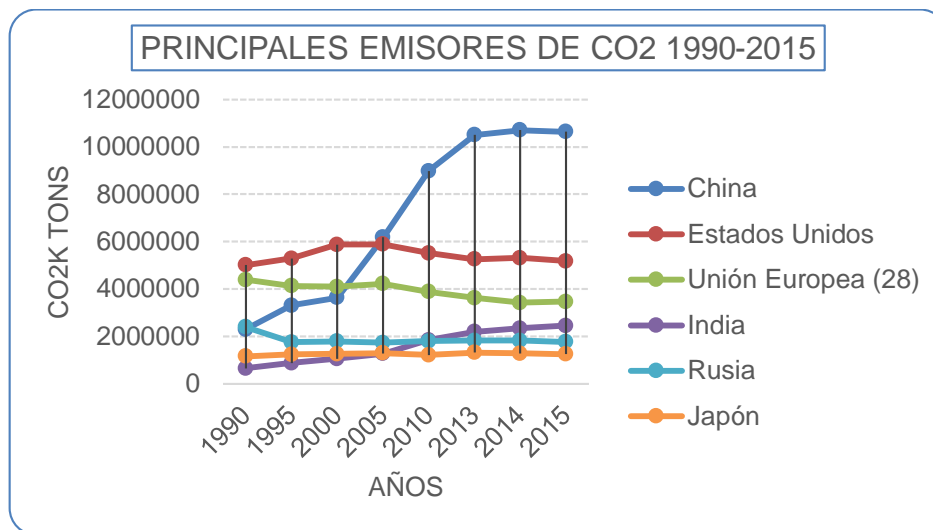
A su vez el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013) define al cambio climático como cualquier tipo de evolución que se da en el clima con el pasar del tiempo. El CIIFEN (Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, 2011) considera que el cambio climático es producto del incremento de los Gases de Efecto Invernadero (GEI)<sup>2</sup> debido a las actividades humanas. De esta manera se observa que el cambio climático mantiene diversas definiciones, pero todas coinciden que es la variación de temperatura generada por la actividad de los seres humanos.

Investigaciones realizadas por la Netherlands Environmental Assessment Agency (2015) revelan que los países desarrollados abarcan el 20% de la población y son causantes del 80% de las emisiones de CO<sub>2</sub> hacia la atmósfera. Entre los países desarrollados que más gases emiten a la atmósfera esta: China, Estados Unidos, Unión Europea, India y Rusia entre otros (Gráfico 3).

---

<sup>2</sup> GEI: Calentamiento producido cuando ciertos gases que se encuentran en la atmósfera del planeta retienen el calor. Estos gases permiten el traspaso de la luz pero retienen el calor como paredes de cristal (invernadero) (National Geographic, 2010).

**GRÁFICO 3.**  
**PRINCIPALES EMISORES DE CO2 1990-2015**



Fuente. IPCC, 2014  
Elaborado por: Mishel Badillo

En el quinto informe del IPCC, el (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013) confirmó que la influencia humana en el sistema climático es evidente, se encuentra en un aumento descontrolado y sus efectos se reflejan sobre todos los continentes y océanos.

Los datos presentados por el IPCC durante el periodo comprendido entre 1880-2012, muestran un calentamiento global progresivo y para el 2016 la temperatura ascendió 0,94°C convirtiéndose en el año más caluroso registrado en el siglo XX. En el Ecuador, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi, 2017), determinó que entre 1960 y 2006 hubo un incremento de 0,8°C, mientras que en el periodo 2006-2010 se demostró un aumento de 0,1°C y en el periodo 2010-2017 el incremento fue de 0,2°C con lo que ha alcanzado la temperatura más alta registrada.

El aumento progresivo de temperaturas se le atribuye al calentamiento global, causado por un incremento en la emisión de gases que retienen el calor (GEI) por el consumo de energía fósil, lo que propicia el desequilibrio en la temperatura que alteran los procesos de los ecosistemas y así dar lugar a cambios en los patrones meteorológicos a largo plazo. Debido a la rotación del planeta, este calor gira y recoge la humedad de los océanos lo que cambia el clima al que los seres vivos están acostumbrados (National Geographic, 2010). El clima está sometido a variaciones de temperatura que llegan a amenazar a

la sociedad a nivel mundial lo que provoca que cada día sea más difícil y costoso adaptarse a los posibles efectos futuros.

En el Gráfico 4 se observan los efectos que demuestran la existencia y propagación del cambio climático y se el impacto en el aumento de las enfermedades, lluvias o sequías extremas, pérdida de biodiversidad y derretimiento de glaciares, entre otros.

#### **GRÁFICO 4. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**



**Fuente:** ONU Cambio Climático, 2016  
**Recopilado por:** Mishel Badillo

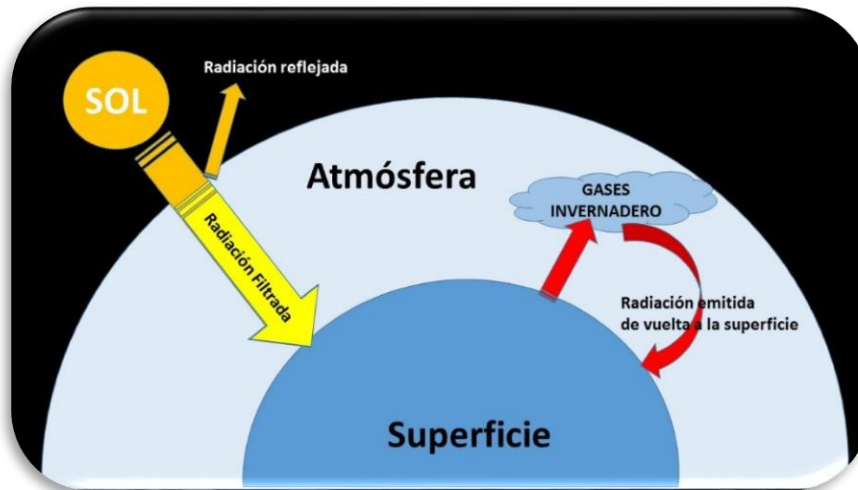
#### **1.1.2. Los gases de efecto invernadero (GEI)**

Existen distintas teorías que buscan justificar al cambio climático como una causa natural, estas teorías aducen por ejemplo que la variación de temperatura en el planeta se debe a los ciclos de actividad y radiación de las manchas solares (Lassen, 2002); otra teoría es que los cambios en la inclinación y órbita donde se encuentra la Tierra podrían llegar a modificar el clima (Milankovich, 2007). Estas teorías no llegan a explicar de manera completa los efectos resultantes del calentamiento del planeta, por lo que se analizó la acción de los gases de efecto invernadero (GEI) (Eco, 2017).

Para empezar se debe saber que sin el efecto invernadero la Tierra estaría helada, estéril y sin vida, este efecto se da porque una capa de gases que hay en la atmósfera retiene la energía solar y no permite que regrese al espacio, lo que permite que se conserve la temperatura media global en +15°C en lugar de -18°C (WWF, 2010). Una vez dentro, la Tierra absorbe la radiación solar para luego reflejarla en forma de radiación de onda larga, en este punto

es donde intervienen los GEI los cuales retienen parte de esa radiación reflejada y la conservan en la baja atmósfera. Por lo tanto, si las concentraciones de gas aumentan, la retención del calor también aumenta, lo que provoca que la temperatura de la baja atmósfera y la Tierra aumenten (Capel, 1999).

### GRÁFICO 5. EL EFECTO INVERNADERO



Fuente: (Godrej, 2002)  
Recopilado por: Mishel Badillo

En el Gráfico 5 se muestran el proceso del efecto invernadero donde, la atmósfera es una capa protectora compuesta de nitrógeno y oxígeno, sin esta capa el planeta Tierra estaría helado y sin vida. La atmósfera por sí sola no retiene el calor del sol, es la acumulación de otros gases los que causan el efecto invernadero, los principales gases que se encuentran en la atmósfera son: vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, clorofluorocarbonos, el ozono y el hexafluoruro de azufre (WMO, 1999).

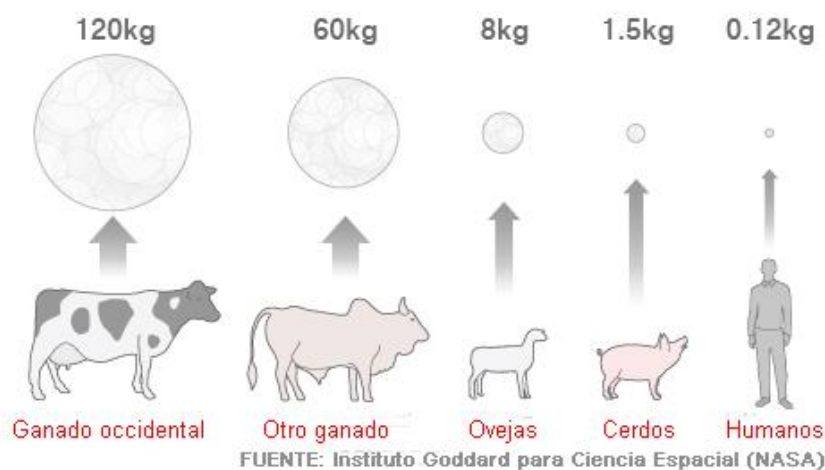
#### Principales gases:

El **vapor de agua** es un gas que se obtiene de la evaporación o sublimación del agua en estado líquido o sólido, como de las aguas continentales y de los océanos o de la transpiración de las plantas. Es el gas más abundante en la atmósfera, pero depende de la zona y el clima, por lo que, a mayor temperatura, mayor vapor, nubes y precipitaciones. En términos generales la atmósfera puede contener un 4% de vapor de agua (Proyecto Biósfera, 2017).

De acuerdo con registros geológicos, los niveles de **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)** se han incrementado de manera exponencial en los últimos 10 años. La naturaleza, en sus procesos naturales, produce 30 veces más dióxido de carbono que los humanos y estas actividades arrojan 20 mil millones de toneladas de gas cada año, además de que la tala indiscriminada, la explotación forestal, la ganadería y la agricultura equivalen entre el 20 y 25% de dichas emisiones lo que incrementa de forma drástica los GEI (Mussell, 1999).

El **metano (CH<sub>4</sub>)** es considerado un gas 20 veces más potente que el CO<sub>2</sub> debido a la capacidad de retención de calor y tiene una latencia de 12 años, pero aun así ha aumentado en un 145% por encima de los niveles naturales. Este gas se genera debido a la deforestación, descomposición de desechos, producción de arroz y ganadería véase Gráfico 6 (Mussell, 1999).

#### GRÁFICO 6. EMISIONES ANUALES DE METANO



Fuente: NASA, 2018

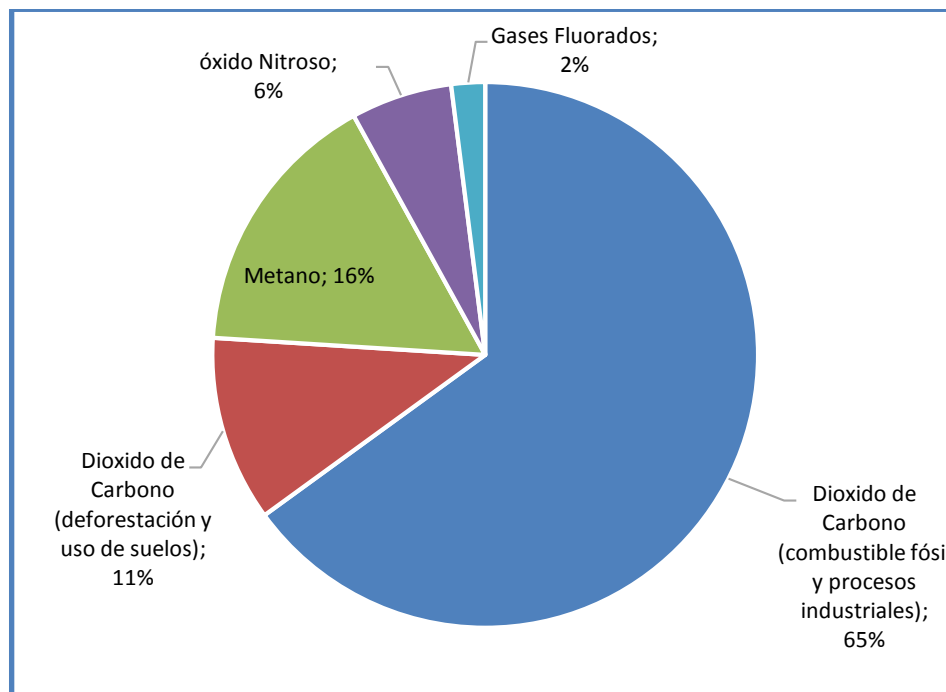
Recopilado por: Mishel Badillo

Otro gas es el **óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)**, el cual proviene del elevado uso de fertilizantes en la agricultura, este gas es 200 veces más potente que el CO<sub>2</sub> y tienen una latencia de 120 años. Mientras que los **clorofluorocarbonos (CFC's)** son gases que se generan por la refrigeración, aerosoles y el aire acondicionado, su efecto de calentamiento es miles de veces superior al CO<sub>2</sub> con una latencia de varios miles de años (Godrej, 2002).

El **ozono (O<sub>3</sub>)** que se encuentra en la atmósfera tiene la función de absorber la luz ultravioleta que proviene del Sol, la capa de ozono ubicada en la estratósfera previene que las radiaciones conocidas como UV-C y UV-B lleguen a la superficie de la Tierra. Si este tipo de luz ultravioleta llegara a la Tierra causaría daños biológicos como cáncer a la piel, daño en los tejidos del ojo y daño a las plantas. La capa de ozono es tan importante que se le atribuye hasta el origen de la Tierra porque sin dicha capa la vida no sería posible. Se sabe que el ozono debido a los químicos que generan los seres humanos se deteriora y se destruye y forman huecos (Bergman, 2007).

El **hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)** es un gas que se produce a nivel industrial en el sector eléctrico y además se lo libera de manera intencional para realizar estudios en las masas de aire. Este gas es 37.000 veces más nocivo que el CO<sub>2</sub> con una latencia de 3.200 años pero debido a su baja concentración en la atmósfera no es tomado en cuenta pero en pocos años será un grave peligro para el calentamiento global (Eco, 2017).

**GRÁFICO 7.**  
**FUENTES DE EMISIÓN GLOBAL DE GEI**



Fuente: IPCC 2014

Elaborado por: Mishel Badillo

En el Gráfico 7 se observa la distribución de los gases que se encuentran en la atmósfera basados en el reporte del Grupo de Trabajo III del Quinto Informe del IPCC. Según dicho informe el CO<sub>2</sub> proviene de 2 fuentes:

- a) La quema de combustibles fósiles y procesos industriales con un 65%
- b) Y de la deforestación y uso de suelos que corresponde el 11%

El CH<sub>4</sub> resultado de la agricultura y el uso de energías en un 16%; y el N<sub>2</sub>O que generan los fertilizantes corresponde al 6% del total de GEI.

### **1.1.3. Escenarios y modelos climáticos**

La variabilidad climática es un hecho donde los elementos climáticos como la temperatura y las lluvias varían de un año a otro (CIIFEN, 2017), lo que causa preocupación y afecta a otros, por lo que los científicos investigan sobre la forma y lugares en los que se puede presentar dicha variación y así poder tomar medidas anticipadas. Los científicos basan su metodología en comparaciones del comportamiento real de la atmósfera, los océanos y los cambios que se originan en la superficie de la Tierra (López, 2010).

Un escenario dentro de los modelos climáticos es una descripción simplificada y recomendada de un posible futuro, estos escenarios se crean en base de un histórico de datos obtenidos y proyectados a futuro a través de suposiciones. Los escenarios climáticos se basan en la evolución de la sociedad y como dicha evolución puede tener una incidencia en el clima a través de la proyección de emisiones de GEI (Portal de Medio Ambiente, 2014).

La entidad internacional encargada de las proyecciones de emisiones que sirven para pronosticar los cambios climáticos, el impacto esperado, las áreas vulnerables es el IPCC. Esta entidad presenta informes en los cuales muestran los posibles escenarios del cambio climático y así poder explorar varias alternativas y sus posibles soluciones en la evolución del incremento de temperatura (IPCC, 2014a).

El IPCC utiliza los modelos de circulación general acoplados océano-atmósfera, donde se toman en cuenta variables físicas para luego analizar el comportamiento de los diferentes componentes del sistema climático, además de aspectos generales del medio ambiente tanto químicos como biológicos (Portal de Medio Ambiente, 2014).

Estos modelos proporcionan información general y a gran escala por lo que se hace necesario realizar también investigaciones a nivel regional, para que la información sea aplicable, veraz, útil y específica. La regionalización por lo tanto es la aplicabilidad de los modelos para obtener no solo información general sino también modelos climáticos locales o regionales aplicado las distintas realidades en los factores tierra, agua y minería (IPCC, 2014).

## **1.2. Cambio climático y la nueva era antropogénica**

En este subcapítulo se evidencia la influencia humana como responsable del cambio climático. Según Godrej (2002) la idea de que las actividades humanas provocan el incremento de las temperaturas y como consecuencia conllevan al cambio climático es nueva y poco aceptada debido a la existencia de causas naturales que también inducen a una variación del clima. De forma contradictoria, el carbono producto de las actividades humanas es un elemento esencial para la vida animal o vegetal.

Los océanos son los únicos capaces de absorber el CO<sub>2</sub> y transformarlo en oxígeno puro, los depósitos de carbono en los océanos son capaces de contener 50 veces más carbono que la misma atmósfera. El problema radica en que la industrialización conlleva a un mayor uso del carbono, debido a que la quema de carbón, petróleo y gas natural agregan unos 6.000 millones de toneladas anuales de carbono al medio ambiente lo que lo desequilibra (Alexandra Witze, 2016).

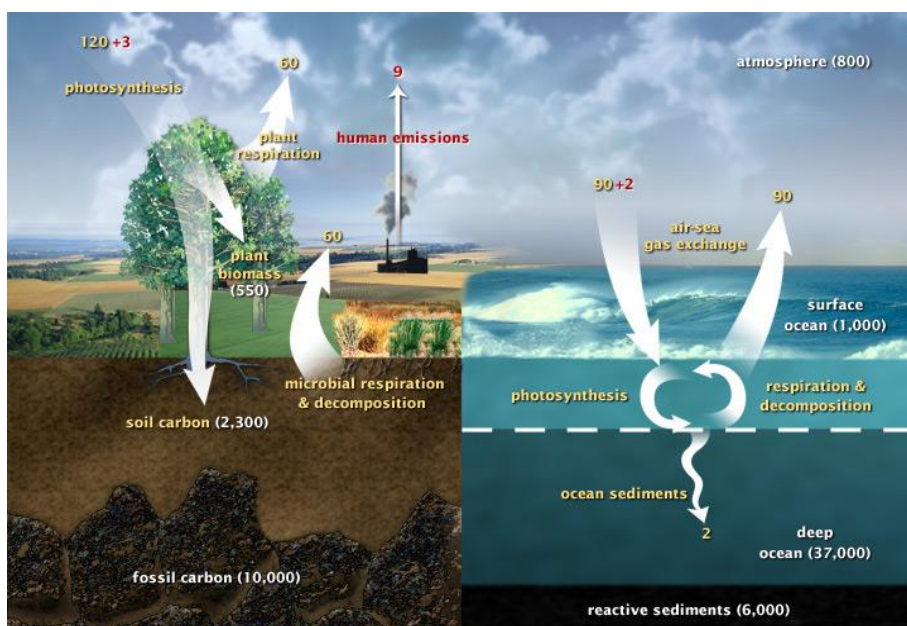
Además, la tala indiscriminada de los bosques prosigue a un ritmo veloz lo que disminuye la capacidad que tiene la Tierra de captar el carbono y fomenta el calentamiento global (Eco, 2017).

El CO<sub>2</sub> al ser uno de los elementos con mayor porcentaje en la atmósfera, es el más estudiado, por lo que existen investigaciones que se han dedicado a establecer si el aumento de dicho compuesto tiene que ver solo con la actividad humana. Y el resultado obtenido fue que el CO<sub>2</sub> producto de la actividad humana tiene el núcleo de los átomos de carbono distintos al del CO<sub>2</sub> producto de los procesos naturales (Godrej, 2002).

El carbono que proveniente de procesos naturales mantienen un nivel de radioactividad determinado a diferencia del carbono que proviene de los combustibles fósiles que pierden su radioactividad debido al tiempo que han pasado enterrados, son las actividades volcánicas y la quema de combustibles fósiles los que hacen que el carbono orgánico regrese al ciclo (Khan Academy, 2017). Un dato relevante es que la formación de combustibles fósiles es lenta, la liberación de CO<sub>2</sub> que contienen dichos combustibles es rápida debido a los procesos realizados por los humanos.

El ciclo del carbono se basa en el intercambio de carbonos, el problema está cuando existe un cambio en el ciclo natural lo que hace que el carbono de un depósito salga y e incremente el carbono en otros depósitos. Estos cambios son los que provocan que los gases del carbono se desplacen a la atmósfera y hacen que la temperatura de la tierra aumente. En el Gráfico 8 se observa el ciclo del carbono en la tierra y en el océano, aquí se nota cómo se mueve el carbono de la tierra a la atmósfera y de los océanos a la atmósfera. Los números amarillos simbolizan los flujos naturales de carbono, mientras que los rojos significan la contribución humana y los blancos reflejan el carbono almacenado (Riebeek, 2011).

### GRÁFICO 8. CICLO DEL CARBONO



Fuente: (Riebeek, 2011).  
Recopilado por: Mishel Badillo

### 1.2.1. Historia del cambio climático

El cambio climático es estudiado desde 1760 a raíz de la revolución industrial lo que provocó un cambio en la economía, donde se deja de lado el trabajo de campo y las artesanías para basarse en una economía industrializada. La revolución industrial llega junto con el uso del carbón a gran escala y con la sobrepoblación (Fundación Carolina, 2016).

En 1824, el físico francés Joseph Fourier escribió un libro sobre el efecto invernadero natural (Fleming, 1999). En 1861, John Tyndall demuestra que la existencia de ciertos gases y vapor de agua, producidos por las actividades humanas, son los que aceleran el efecto invernadero. En 1886, se incorporó el primer automóvil creado por Karl Benz. Para 1896, el sueco Svante Arrhenius concluyó que la excesiva combustión de carbón de la industria aumentará el efecto invernadero a nivel global. En 1927 las emisiones de carbono, por parte de la industria, alcanzan los mil millones de toneladas anuales y la población mundial llega los 2 mil millones (Black, 2013).

Para 1958 se desarrolló equipos que miden de manera sistemática el CO<sub>2</sub> atmosférico en tres puntos y hasta este año continúan midiéndolo, estos puntos son Mauna Loa, Hawai y la Antártida. Las pruebas dan un resultado inequívoco que demuestra que las concentraciones de CO<sub>2</sub> están en aumento de manera descontrolada y se sabe que, de duplicar estas cifras, la temperatura aumentará 3 o 4°C. En 1960, la población ya era de 3 mil millones de habitantes (Godrej, 2002).

En 1965, en Estados Unidos, el comité asesor del presidente, señala que el efecto invernadero es un problema mundial al que hay que prestarle atención inmediata. Para esto, en 1972 se llevó a cabo la primera conferencia de la ONU sobre el medio ambiente en Estocolmo, en la cual el cambio climático fue poco o nada tratado, los temas que se consideraron prioritarios fueron la contaminación química, las bombas atómicas y la caza de ballenas (Black, 2013). Para 1975, la población ya alcanzaba los 4 mil millones de personas.

En 1987, se restringió el uso de todos los químicos que dañen la capa de ozono mediante la firma del Protocolo de Montreal. En 1988, se busca

recopilar y examinar todas las pruebas que existan sobre el cambio climático para lo cual se forma el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). En su primer informe el IPCC, en 1990, prueba que la temperatura había tenido un incremento entre 0,3 y 0,6°C y que las emisiones de carbono proveniente de la combustión de combustibles fósiles y la industria alcanzan los 6 mil millones de toneladas anuales. La población alcanza los 5 mil millones (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).

En 1992, en Rio de Janeiro se realizó la Cumbre de la Tierra con el que se buscaba estabilizar y reducir las concentraciones de los gases que provocan el efecto invernadero en un nivel donde se pueda prevenir la intervención humana en el sistema climático. El objetivo fue regresar a los porcentajes de 1990 (Capel, 1999).

El IPCC lanza su segundo informe en 1995, en dicho informe se concluye que la actividad humana es la causante de la alteración en el clima (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013). Al saber que la influencia humana es evidente en el cambio climático, se firmó el Protocolo de Kioto en 1997, donde se compromete a las naciones más desarrolladas a reducir en un 5% las emisiones de gases. Para 1998, el fenómeno del niño y el calentamiento global se juntan lo que provocó un año cálido (Alexandra Witze, 2016). Y la población sigue en aumento, al alcanzar los 6 mil millones de habitantes para el 2000.

En el 2001, Estados Unidos se retira del Protocolo de Kioto, a su vez el IPCC publicó su tercer informe y demostró con más certeza que los gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global observado en el siglo XX son producto de la actividad humana. A raíz de este estudio y la preocupación cada vez más evidente de los científicos, el Protocolo de Kioto se vuelve una ley internacional para los países firmantes (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).

Las emisiones de carbono industriales llegan a los 9 mil millones de toneladas en el 2006. El informe de Stern sobre la economía del cambio climático, (Stern, 2006) advierte como el calentamiento global puede llegar a perjudicar el PIB mundial hasta en un 20%, pero también menciona que el costo de frenar el calentamiento requiere a penas de un 1% del PIB mundial.

Para el 2007 se lanza el cuarto informe del IPCC donde se atribuye el 90% de responsabilidad del cambio climático a los GEI (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).

En el 2009, se firma el Acuerdo de Copenhague, donde 192 países buscan un nuevo acuerdo que prevenga el cambio climático a nivel global, pero la reunión se volvió un debate político. Los países industrializados realizan una contribución de \$30 mil millones de dólares en tres años con el objetivo de usarlo en el desarrollo de economías sostenibles (Alexandra Witze, 2016). En el 2011, la población ya alcanza los 7 mil millones.

Los datos más alarmantes llegan en el 2012, cuando se demuestran como el hielo del Ártico disminuye a su mínimo registrado que es 3 millones de Km<sup>2</sup>. De manera conjunta, se registró que las concentraciones de CO<sub>2</sub> superan las 400 partes por millón. En el 2013, sale el quinto informe del IPCC donde se confirma las causas, los impactos y el posible futuro de no frenar el calentamiento, además de la urgencia de una intervención para mitigarlo (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).

En el 2015, se llevó a cabo la Conferencia de Paris, donde casi 200 países se comprometen en limitar el aumento de la temperatura para que esta permanezca debajo de los 2°C del máximo de los niveles industriales. En el 2016, entra en vigor dicho Acuerdo (Naciones Unidas, 2017).

En Noviembre del 2017 se llevó a cabo la 23ava COP en Bonn, Alemania organizada por la CMUNCC, en esta conferencia la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) dio recomendaciones técnicas a los asistentes para apoyar así su participación en las negociaciones sobre el cambio climático y establecer vínculos entre la seguridad alimentaria, la agricultura, porque los sectores agrícolas son claves para enfrentar este fenómeno (UNFCCC, 2017).

### **1.2.2. El cambio climático desde una visión social**

La crisis climática forma un factor histórico catastrófico al cual se lo puede comparar con las amenazas de guerras nucleares, pero de una manera

incontrolable porque presenta efectos que ya se sienten a nivel mundial (Ripa, 2011).

Marx, Engels, Rosa Luxemburgo y otros marxistas aportaron una serie de bases teóricas que permiten comprobar aspectos de la crisis climática que se vive en el mundo y cómo el fenómeno capitalista terminaría en un colapso (Fuentes, 2017).

Es por eso que existen distintas nociones entorno al marxismo y su relación, concepto y papel con la naturaleza. En su obra *El Capital*, Marx plantea que la naturaleza es la extensión del cuerpo inorgánico del ser humano, por lo tanto este vive de la naturaleza a la cual se la debe cuidar a fin de no perecer (Godrej, 2002). *“El hombre no está en la naturaleza, sino que es naturaleza”* (Manuscritos Económicos-Filosóficos, 1844) (Marx, MANUSCRITOS ECONOMICOS Y FILOSOFICOS DE 1844, 1844).

Para Marx, el ser humano se sostiene con la ayuda de las fuerzas naturales, dado que el trabajo no es la única fuente de valor en el proceso de producción, sino que depende de la riqueza material (Fuentes, 2017). *“El trabajo es el padre de la riqueza y la tierra la madre”* (*El Capital*, Vol1) (Marx & Engels, *El Capital*)

Entonces, para los marxistas se reconoce a la naturaleza como principal proveedor de riqueza material, lo que la lleva a un posible desarrollo de las fuerzas productivas y generan de manera implícita un colapso al capitalismo producto de la desconexión entre las personas y la naturaleza.

Según Foster, (2016) la historia humana se encuentra con una crisis existencial, debido a que se puede mantener el mismo ritmo de contaminación y arriesgarse a la existencia de cambios radicales en la Tierra, lo que mencionan como *“la venganza de la naturaleza, Marx & Engels en su obra El Capital”*.

La solución que plantea Stern, (2006) para la transformación del sistema social para evitar que la temperatura del planeta aumente en 2° es que se reduzca el PIB mundial en un 1% anual para designarlo al medio ambiente. A su vez, Foster (2016) plantea la existencia de un dilema entre el crecimiento

económico y las consecuencias del cambio climático, porque el capitalismo busca el desarrollo y este conlleva desastres climáticos.

### **1.2.3. Cambio climático y crecimiento económico**

El cambio climático es ya una realidad lo que afecta de manera directa a la vida en el planeta y su incidencia tendrá una fuerte represalia en las generaciones futuras. Los efectos climáticos son visibles y evidentes en las excesivas precipitaciones, sequías, deshielos; pero también tiene una incidencia en el crecimiento económico. Estos efectos permiten que al cambio climático se lo vea como una oportunidad para el desarrollo económico, debido a que las acciones que se deben tomar están orientadas a la disminución de la emisión de gases y al cambio de la economía extractivista a una sostenible lo que permite que se generen nuevas empresas que cumplan con dichos objetivos (García, 2017).

Para la (CEPAL, 2014) el crecimiento económico y el cambio climático ya no son excluyentes, por lo tanto es preciso alcanzar un desarrollo económico con menos emisiones de GEI, porque si la temperatura media llega a incrementarse a los 2,5°C los costos económicos del cambio climático superarán el 3% del PIB mundial.

Así pues, la CEPAL (2014) muestra que las tres claves para desarrollar un sistema sostenible y a las que hay que modificar a nivel estructural y tecnológico son las ciudades, el uso de la tierra y el uso de energías, para lo cual se plantean alcanzar la máxima eficiencia en recursos naturales, inversión en la infraestructura baja en carbono y la innovación tecnológica que permita abaratar costos y reducir las emisiones de GEI al máximo.

### **1.2.4. El medio ambiente a través de la biopolítica de Foucault**

Michael Foucault no aborda de manera directa temas relacionados con el medio ambiente, pero a través de su concepto de biopolítica se puede realizar un análisis que permite la correcta comprensión de ciertos asuntos ambientales. Los temas ambientales están cada vez más relacionados con las preocupaciones por el cambio climático.

Los temas ambientales crean conflicto en la relación del medio ambiente y su población, lo que conlleva a la creación o redefinición de políticas y programas gubernamentales que establezcan dicha relación. Ciertas prácticas institucionales de gestión ambiental están orientadas a la prevención de desastres naturales, eficiencia en la gestión del agua, manejo de residuos domésticos, descontaminación del aire, reforestación, reverdecimiento de las ciudades, entre otras (Muñoz, 2008).

Según (Rutherford, 1999) se produce una “entrada de la vida” en la historia, una vez que la misma llega a ser objeto de conocimiento científico, preocupación del Estado convirtiéndose en biopolítica, alcanzando así un principio ético y normalizador que guía la conducta individual y colectiva. Por lo tanto, el interés del medio ambiente como una gubernamentalidad ecológica en la que todas las formas de vida llegan a ser objeto de una racionalidad fundamentada en el conocimiento científico, además de una serie de cálculos estatales que se basan en los mecanismos de seguridad y de los efectos en la disciplina y normalización de la población.

A través del análisis de la biopolítica de Foucault, se puede evidenciar cómo las prácticas gubernamentales dirigidas al medio ambiente nacen de un proceso de gubernamentalidad del Estado y de gestión biopolítica de la población. Por lo tanto, su validez a través de discursos como el cambio climático, y las prácticas que en nombre de éste se llevan a cabo, instala una agenda biopolítica que se abre paso entre los programas gubernamentales y los espacios de la vida cotidiana, proporcionando al medio ambiente cierta vitalidad política en el desarrollo urbano, cada vez que a través de éste se produce una incorporación creciente y permanente de la vida como un objetivo político, como un campo de problematización y conocimiento, y por ende, de re-regulación en las condiciones neoliberales de la gestión urbana (Muñoz, 2008).

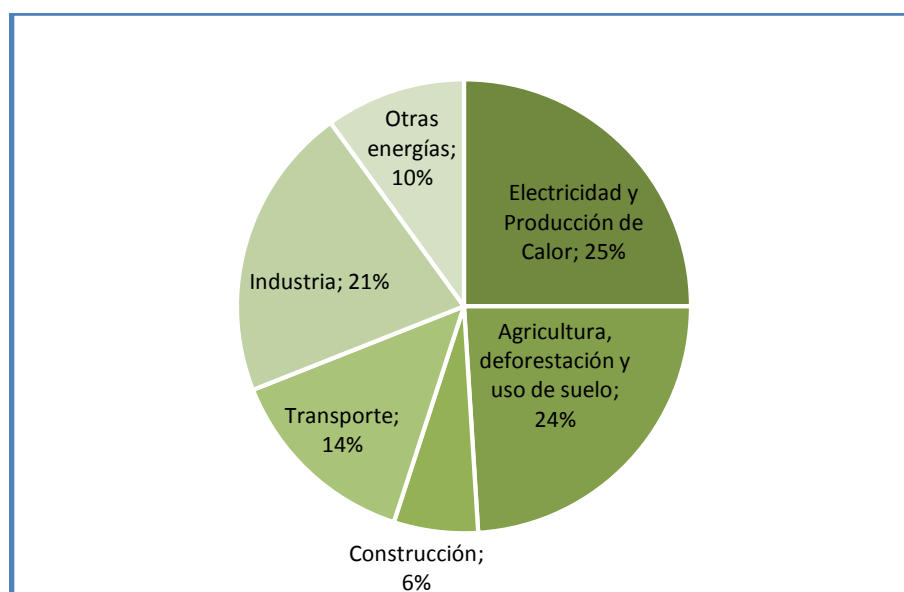
### **1.3. Evidencia y estudios del cambio climático**

En este subcapítulo se evidencia como el cambio climático se puede presentar de varias maneras en el mundo, a causa de los distintos niveles de vulnerabilidad que cada población y ecosistema presenta. Este aumento de la temperatura es producto de factores antropogénicos debido a que tres cuartas

partes de las emisiones de CO<sub>2</sub>, provienen de la quema de combustibles fósiles, el resto se debe a la deforestación y remoción de áreas verdes para el asentamiento humano, para el uso de tierras y la silvicultura (López, 2010).

En el Gráfico 9 se observa la información del 2014, la cual muestra la emisión de GEI global de cada sector económico, en esta figura se puede observar que el 25% de gases provienen del uso de energías, mientras que un 24% provienen de la agricultura, deforestación y uso de suelos, además de un 21% que refleja al sector industrial.

**GRÁFICO 9.  
PRODUCCIÓN MUNDIAL DE GEI POR SECTORES ECONÓMICOS**



**Fuente.** IPCC 2014

**Elaborado por:** Mishel Badillo

Cuando se menciona el cambio climático, lo primero que se piensa es en la variación del clima que se conoce como normal en el sitio en donde se reside, pero los efectos más relevantes en cuestiones ambientales son los cambios de temperaturas extremos que resultan en lluvias torrenciales, inundaciones, vientos huracanados, sequías extremas, entre otras (IPCC, 2014).

Todos los días se registra la temperatura desde distintos puntos del planeta, con el fin de calcular la temperatura media de la Tierra. Según el UK Met Office (2017) el incremento de temperatura registrado hasta el 2016 ha

aumentado de manera significativa a 0,94°C como la se lo menciona en el capítulo anterior.

En el Ecuador el cambio climático y sus efectos se los percibe a través de inundaciones costeras, reducción de la productividad agrícola, disminución de la biodiversidad, retroceso de glaciares y afectación en los suministros de agua lo que se tratará de manera más detallada en el capítulo 3 (Proyecto Biósfera, 2017).

### **1.3.1. El cambio climático evidencia internacional**

Con el transcurso del tiempo el interés científico y político sobre el cambio climático ha aumentado por lo que en el contexto internacional se estudia su evidencia a través de cifras comprobadas por diversas organizaciones a nivel mundial (Alexandra Witze, 2016).

Las emisiones de gases son generadas por todos los seres vivos en diferentes proporciones, por esto es importante aprender y distinguir en que ámbitos se puede reducir la contaminación (Sistema de las Naciones Unidas, 2017).

Los científicos, a través de satélites en órbita y otros elementos tecnológicos, obtienen simulaciones y modelos que les permiten cuantificar y demostrar la presencia del cambio climático en el mundo. En el Gráfico 10 se evidencia cuáles son los principales efectos a nivel mundial de este fenómeno.

**GRÁFICO 10.  
EVIDENCIA DE LA PRESENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO**



Fuente. NASA – Global Climate Change  
Elaborado por: Mishel Badillo

**Aumento del nivel del mar**

Existen registros de mareógrafos y mediciones de satélites que demuestran que el nivel medio del mar aumentó entre 10 y 20 centímetros, lo que trae consecuencias graves a los habitantes de zonas costeras debido a que el mar puede causar la contaminación de acuíferos y de suelo agrícola, además de la pérdida de hábitats de peces, pájaros y plantas (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2017). Al aumento del nivel del mar

se lo vincula con 3 factores que son: la dilatación térmica, el deshielo de glaciares y casquetes polares y la pérdida de hielo en Groenlandia y en la Antártida Occidental (Alexandra Witze, 2016).

### **Aumento de la temperatura**

El aumento de temperatura global ocasionada por los GEI, condiciona la presión atmosférica debido a la densidad del aire al calentarse o enfriarse lo que provoca zonas ciclónicas (de baja presión) o anticiclónicas (de alta presión). Esta diferencia de presiones produce los vientos lo cuales transportan la humedad y las nubes e incitan precipitaciones, así mismo produce un desequilibrio en las zonas áridas (Fundación Carolina, 2016).

### **Calentamiento de océanos:**

Los océanos también han sufrido un incremento en su temperatura, este incremento ha sido mínimo pero significativo debido a que los ecosistemas marinos son sensibles al más mínimo cambio en la temperatura. Al 2017, se conoce que el cambio de temperatura es de 0.1°C medido desde la superficie hasta 700 metros de profundidad y afecta de forma irreversible a la fauna y flora marina (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2017).

### **Derretimiento de polos y disminución de glaciares**

La revista Science (2015) dice que el derretimiento de los polos y glaciares contribuye en un 60% al aumento del nivel del mar, en el caso de que estos se derritan el aumento del mar sería de 1 metro. Groenlandia aporta con el 28% del total de subida del océano y el derretimiento de los polos contribuye con el 12%.

### **Eventos meteorológicos extremos**

Los eventos extremos registrados a nivel mundial son eventos inusuales, impredecibles y severos como por ejemplo sequías persistentes y altas temperaturas o por el contrario lluvias torrenciales. El producto de estos eventos resulta en la pérdida de vidas y causan daños incalculables a nivel de político y económico (National Geographic, 2010).

## **Acidificación de océanos**

El océano absorbe un promedio del 25% del CO<sub>2</sub> de la atmósfera, al disolverse este gas en el agua forma el ácido carbónico lo que hace que el mar se vuelva corrosivo para las especies marinas como las conchas y arrecifes de coral. Estas modificaciones marinas afectan a la biodiversidad, a las redes alimenticias y a la pesca (Comisión Oceanográfica Intergubernamental, 2016).

En definitiva, en este capítulo se recopila una completa descripción del cambio climático y cumple con el objetivo particular que pretende determinar que es el cambio climático y como la influencia humana ha causado el deterioro progresivo del medio ambiente.

## **CAPITULO II**

### **EL CAMBIO CLIMÁTICO EN CONTEXTO INTERNACIONAL**

#### **2.1. Organizaciones a cargo de tomar medidas sobre el cambio climático**

En este subcapítulo se observa que la existencia del cambio climático y los problemas ambientales son cada vez más real y es evidente que se debe a las actividades humanas por lo que se ha vuelto un tema prioritario en la agenda internacional, al reconocer que repercute en las economías de los países. De esta manera, el tema ha pasado a ser objeto de preocupación de gobiernos y organizaciones que se encargan de temas cruciales como la pobreza, la educación, la salud y el desarrollo en el mundo por lo que varios países han suscrito acuerdos y negociaciones con el objetivo de buscar soluciones para la mitigación y/o adaptación (Sistema de las Naciones Unidas, 2017) .

En este contexto, las Naciones Unidas trabajan en la búsqueda de alternativas que permitan un crecimiento sustentable, compatible con el equilibrio medioambiental y sea viable en lo económico. Desde 1972 se creó el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), en respuesta a la Conferencia sobre Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo, durante la Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente se definió al medio ambiente como “conjunto de componentes físicos, químico, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo sobre los seres vivos y las actividades humanas<sup>3</sup>.” (Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), 2017)

Para 1979 en Ginebra se llevó a cabo la primera Conferencia Mundial del Clima, donde se presentaron evidencias de como las actividades humanas han provocado un calentamiento acelerado, esto impulsó la creación en 1980 del Programa Mundial para el Clima en Ginebra con el objetivo de captar atención mundial sobre el tema y su importancia. Para 1988 la ONU aprobó, en Nueva York, la resolución que busca la protección del clima para las generaciones presentes y futuras de la humanidad. En 1990 se acuerda crear instrumentos internacionales con el fin de regular y controlar la mitigación del

---

<sup>3</sup> Obtenido de los informes sobre la Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), 2017)

cambio climático y fomentar la cooperación en temas ambientales, para 1994 en Kioto entró en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC) con 50 signatarios.

Entre el 2000 y 2001 se estancaron las conversaciones durante la Sexta Conferencia de las Partes de la Haya. En el 2005 se reabrieron las negociaciones sobre los compromisos creados por los países miembros, además entra en vigor el protocolo de Kioto luego de la ratificación de la Federación Rusa con lo que se logra cumplir con el compromiso del 61,6% de las emisiones de los países. Y el Acuerdo de París, el más reciente en el 2016, donde se busca el compromiso y esfuerzo de los países en mitigar los cambios climáticos y mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de 2°C (Fernández, 2014).

### **Ecuador:**

El Ecuador es un país que genera un diminuto aporte de GEI causantes del cambio climático en comparación con los países desarrollados. No obstante, se ha mostrado un real compromiso ante sus ciudadanos y ante la comunidad internacional al participar de la CMNUCC desde 1992; en 1999 del Protocolo de Kioto; y en el 2016 del Acuerdo de París. El país tiene una firme voluntad para enfrentar al cambio climático a través de la creación e implementación de políticas públicas que respeten los lineamientos nacionales e internacionales. Ecuador es el primer país a nivel mundial en crear una constitución que otorga derechos y proteja al 20% del territorio nacional, además de tomar acciones que impulsan el modelo de desarrollo sostenible presentado dentro del Plan Nacional para el Buen Vivir (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

Según Ministerio del Ambiente del Ecuador (2012) en su libro sobre las Estrategias Nacionales de Cambio Climático, el Ecuador es miembro de la CMNUCC y del Protocolo de Kioto y no tiene obligatoriedad de reducir las emisiones de GEI, pero ha buscado mitigar de manera voluntaria el cambio climático al impulsar una economía diversificada e incluyente donde sus principales ejes radican en el cambio de la matriz productiva y la diversificación de la matriz energética. Así, el (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017) en la Tercera Comunicación Nacional tiene como objetivo fundamental de la

adaptación del cambio climático, a la búsqueda de una reducción de vulnerabilidad social, económica y ambiental.

### **2.1.1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano**

En Estocolmo, 1972, se llevó a cabo la primera conferencia donde el medio ambiente fue un tema de relevancia, lo que representa la primera “legislación blanda” a nivel internacional, donde se reunieron 113 países, tanto países desarrollados como los países que están en vías de desarrollo además de 400 organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales (Naciones Unidas, 1972). En dicha conferencia se establecieron 26 principios y un plan de acción que contiene 109 recomendaciones (Anexo 1), las cuales contienen metas específicas como la prohibición de la caza comercial de ballenas por 10 años, a partir de 1975, la prevención de descargas de petróleo en el mar, informes de los usos de energías (ONU Cambio Climático, 2016).

Esta conferencia tuvo un impacto importante dentro de las políticas medioambientales a nivel internacional, porque a raíz de esta conferencia se crearon directrices para la Unión Europea sobre la protección del medio ambiente, programas de acción ambiental, además de apoyo en las investigaciones sobre el calentamiento global que se tratarán después en el Protocolo de Kioto (Naciones Unidas, 1972).

Los debates durante la conferencia fueron la base para la publicación de un informe elaborado por científicos del todo el mundo, a esta publicación la llamaron *Una sola Tierra: El cuidado y conservación de un pequeño planeta*, este informe se lo tradujo en 10 idiomas (Pantoja, 2012).

En la Tabla 1 se resume los resultados a los que llegaron los 3 comités que trataban diversos asuntos, así pues, el primer comité declaró la necesidad de buscar y establecer soluciones nacionales donde la sociedad pueda colaborar; el segundo comité trató la importancia del manejo de los recursos naturales a fin de cumplir con la protección ambiental y el tercer comité busca el conceso a nivel nacional de medidas para la lucha contra la contaminación ambiental.

**TABLA 1.**  
**DELIBERACIÓN DE LA CONFERENCIA DE ESTOCOLMO**

DELIBERACIÓN DE 3 COMITÉS		
1. Necesidad social y cultural de planificar la protección ambiental	2. Manejo de recurso naturales	3. Medios a emplear a nivel internacional para luchar contra la contaminación

**Fuente:** (Naciones Unidas, 1972)  
**Elaborado por:** Mishel Badillo

### 2.1.2. Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)

El IPCC es uno de los principales órganos intergubernamentales que evalúan a nivel internacional las implicaciones que trae el cambio climático. PNUMA y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) unen sus conocimientos científicos, ambientales y socioeconómicos para tener información concisa y clara de las repercusiones del cambio climático a nivel mundial (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2013) fue creado en 1988 con el objetivo de proporcionar información científica, técnica y socioeconómica sobre el cambio climático a los 195 países miembros de la ONU y la OMM para que así se conozcan sus causas, consecuencias y formas de mitigación y adaptación.

Los expertos que conforman este grupo se reúnen de manera anual para tomar decisiones sobre el programa de trabajo que maneja el IPCC. Debido a su carácter científico, el IPCC facilita a los encargados la toma de decisiones haciéndoles participe a los gobiernos del contenido para la debida toma de decisiones políticas (IPCC, 2017).

El IPCC (2017) ha elaborado hasta la fecha cinco informes en los que han trabajado de manera voluntaria científicos de todo el mundo, el informe del IPCC consta de tres grupos de trabajo y un grupo especial. El grupo I investiga sobre las bases físicas del cambio climático; el grupo II trata el impacto, adaptación y vulnerabilidad frente al cambio climático, el grupo III propone medidas destinadas a la mitigación y por último el grupo especial se ocupa de llevar inventarios, cálculos y notificaciones de la producción de GEI. Véase Tabla 2.

**TABLA 2.**  
**GRUPOS DE TRABAJO – IPCC**

GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO ESPECIAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases físicas</li> <li>• Bases científicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto</li> <li>• Adaptación</li> <li>• Vulnerabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de mitigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarios de GEI</li> <li>• Cálculos de producción GEI</li> </ul>

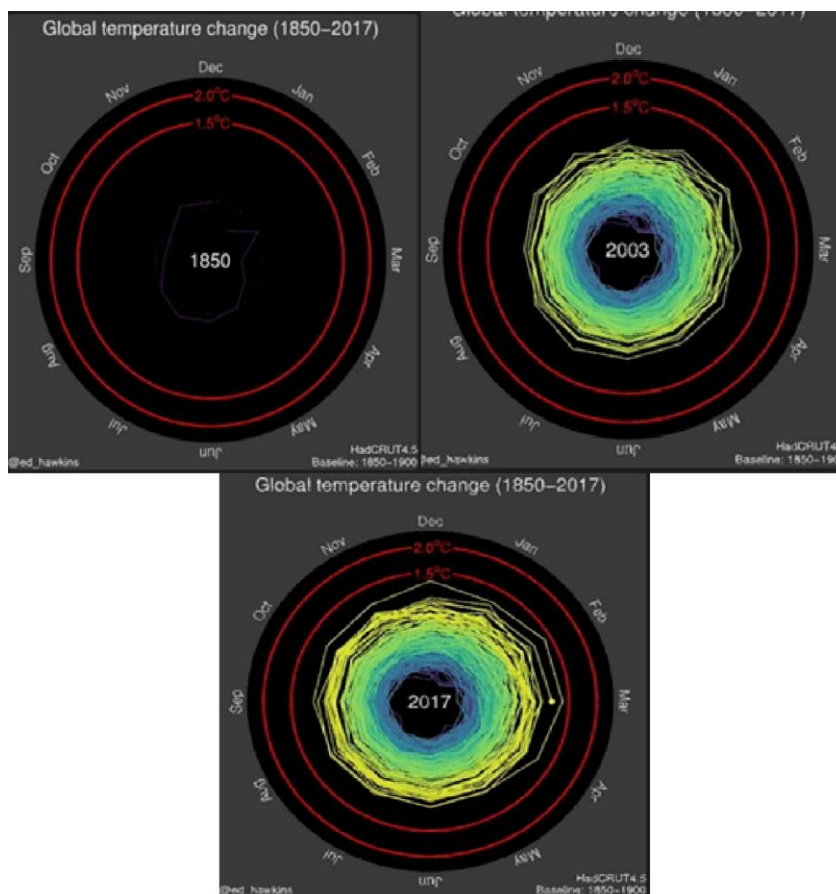
**Fuente:** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2013)  
**Elaborado por:** Mishel Badillo

El primer informe publicado en 1990 fue de base para la creación de la CMNUCC debido a que se confirmó con hechos científicos que el cambio climático es una amenaza a los seres humanos. El segundo informe presentado en 1995 sacó a relucir información científica relevante para la posterior creación del Protocolo de Kioto en 1997 con el que se busca reducir las emisiones de los GEI. El tercer informe reportado en el 2001 abrió la base para que no solo se evalúen aspectos científicos, sino que también se empezaron a evaluar aspectos técnicos, económicos, sociales y políticos. En el 2007, se le otorgó el premio Nobel de la Paz al trabajo realizado por IPCC y presentó su cuarto informe donde se comienza a investigar que el calentamiento global no solo es una causas natural sino que se debe a un fenómeno antropogénico y luego llega el quinto informe con una base de datos ampliada en nuevos temas a tomarse en cuenta frente al cambio climático (Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente, 2015).

En el quinto informe presentado en el 2014 (IPCC, 2014), se trata sobre los cambios observados y sus causas; proyecciones de futuros cambios climáticos; riesgos e impactos; adaptación, mitigación y desarrollo sostenible;

adaptabilidad y mitigación. El informe afirma que los cambios observados en el clima se deben a la influencia humana y certifican que las emisiones antropogénicas de los GEI han alcanzado las cifras más altas en la historia e impactan en los sistemas humanos y naturales y lo que produce el calentamiento de la atmósfera y los océanos; además de la disminución de glaciares y aumento del nivel del mar. En el Gráfico 11 registra el aumento de temperatura a partir de 1850 con un registro cercano a 0 grados, en el 2003 la temperatura se duplica y alcanza 1 grado de aumento y para el 2017 casi triplica su tamaño al quedar al borde de 1,5 grados.

**GRÁFICO 11.**  
**CAMBIO DE LA TEMPERATURA GLOBAL 1850-2017**



**Fuente.** Centro Nacional de Ciencias Atmosféricas de la Universidad de Reading 2017  
**Elaborado por:** Mishel Badillo

El impacto en el sistema natural se produce cuando los cambiantes climas en las distintas regiones provocan excesivas precipitaciones o derretimientos de hielo lo que altera los ecosistemas, pero sobre todo al sistema hidrológico natural y afecta a los recursos hídricos en calidad y

cantidad. Así mismo, las especies de agua dulce, marinas y terrestres deben modificar sus hábitats, cambiar su estructura para adaptarse o migrar. Por otro lado, las consecuencias del sistema humano atribuidas al cambio climático se lo presenta a nivel económico, en la producción y rendimiento de cultivos (IPCC, 2014).

*El cambio climático agravará los riesgos existentes y creará nuevos riesgos para los sistemas naturales y humanos. Los riesgos se distribuyen de forma dispar y son generalmente mayores para las personas y comunidades desfavorecidas de los países sea cual sea el nivel de desarrollo de estos (IPCC, 2014, pag.17).*

### **2.1.3. Convención de las Naciones Unidas**

En 1992, en Rio de Janeiro durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo se propusieron tres tratados a nivel internacional con el fin de combatir los posibles efectos del cambio climático. El primero fue la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el segundo fue el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CNUDB) y el último fue la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD) (United Nations, 2017).

La CMNUCC se firmó en Nueva York el 9 de Mayo de 1992, con el principal objetivo que es la estabilización de los GEI a una medida en la que las actividades humanas no afecten al cambio del clima y permitir que el ecosistema se estabilice y se adapte de manera natural a los cambios ya establecidos, asegurándose de esta manera que la producción de alimentos así como el desarrollo económico no se vean amenazados (International Union for Conservation of Nature, 2017).

Para ese entonces no se tenía la evidencia científica de cuál es el nivel de concentración de GEI peligrosos por lo que no se determinó una cifra específica en el tratado, así pues, como se consideraba que el cambio climático era un hecho inevitable no se buscaban alternativas preventivas sino opciones para la adaptación a las nuevas condiciones climáticas (Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1992).

El CNUDB es un tratado internacional jurídico y vinculante que consta de tres objetivos prioritarios que son: la conservación de la diversidad biológica,

la correcta utilización de sus componentes y en por último la participación justa y equitativa de los beneficios obtenidos del uso de recursos genéticos<sup>4</sup>. El interés acerca de la conservación de la diversidad biológica recae en toda la humanidad debido a que abarca a los ecosistemas, a las especies, a la biotecnología y a los recursos genéticos, por lo tanto simboliza en todos los niveles directos e indirectos a la biodiversidad desde la visión científica, política, económica y cultural (Naciones Unidas, 2012).

El CNUCLD se celebró en Nairobi en 1977, este día se realizó un plan contra la desertificación en base a información previa sobre áreas en riesgo y desiertos (Naciones Unidas, 2017). Dicho plan no tuvo el impacto esperado por lo que países en desarrollo que se enfrentaban a problemas en ámbitos económicos y sociales debido a la degradación de tierra empezaron a presionar para que se le preste atención al tema y en 1992 en la Conferencia de Rio de Janeiro se trató un nuevo enfoque al problema por lo que se puso mayor importancia en promover un desarrollo sostenible a nivel comunitario. Así pues, la Convención fue adoptada en diciembre de 1996 con 193 miembros hasta la fecha (United Nations, 2015).

La Conferencia de las Partes (COP) se estableció como órgano rector y supervisor de la CMNUCC, por lo que establece posibles futuras decisiones hechas por los gobiernos en las ratificaciones. Cada dos años se reúnen a examinar el progreso resultado de la aplicación de la Convención, fijar nuevas prioridades y adoptar nuevos planes estratégicos de trabajo (CITES, 2013).

### **Ecuador:**

El Ecuador ha participado de las 23 conferencias realizadas por la Convención sobre el Cambio Climático. Durante la COP en París, el Ecuador se comprometió a presentar un informe oficial que resuma los esfuerzos nacionales que se realizan para mitigar y combatir el cambio climático. Informe que fue entregado en junio del 2017 recopila información sobre las políticas implementadas y los logros alcanzados (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

---

<sup>4</sup> Recursos genéticos: Material de origen vegetal, animal o microbiano que contiene unidades funcionales de herencia o genes y que presente valor real o potencial (Naciones Unidas, 2012).

#### 2.1.4. Protocolo de Kioto

Se adoptó el Protocolo de Kioto durante la tercera Conferencia de las Partes realizada en diciembre de 1997 en Kioto. En dicha conferencia se trataron temas relacionados a las medidas energéticas de carácter jurídico y vinculante. Este protocolo fue creado en base a los principios de la convención, donde se establecieron metas de reducción de GEI a 37 países industrializados y la Unión Europea (ONU Cambio Climático, 2016).

El Protocolo busca establecer leyes y políticas con el objetivo de cumplir con las metas propuestas para cada país, para conocer cuáles son las metas se optó por trabajar con el IPCC, entidad que expone información mundial sobre el cambio climático (IPCC, 2014). En el período 2008 – 2015 se propuso como meta reducir las emisiones en un 5,2% con respecto a 1990 (Kioto Protocol, 1998).

**TABLA 3.  
OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES**

País	Emisión GEI	Meta
Unión Europea	11%	-0.08
Estados Unidos	19%	-0.07
Canadá, Polonia, Hungría, Japón	7%	-0.06
Rusia, Ucrania	6%	0
Noruega	0.8%	0.01
Australia	3%	0.08
Islandia	5%	0.1

**Fuente:** Kioto Protocol; PointCarbon

**Elaborado por:** Mishel Badillo

En la Tabla 3 se puede ver el cumplimiento o no cumplimiento de la meta establecida en el Protocolo, donde los países europeos tienen un 8% de porcentaje de reducción de los gases pero aportan con el 11% de emisiones totales, mientras que Estados Unidos se plantea reducir 7% cuando emite 19%,

Canadá, Polonia, Hungría, Japón habla de reducir 6% y emiten un 7% de GEI, Rusia, Ucrania, Noruega, Australia e Islandia son países emergentes que no tiene la obligación de reducir emisiones pero poseen conciencia ecológica y se han propuesto metas.

### **Ecuador:**

En el Ecuador el Protocolo de Kioto entró en vigor desde febrero del 2005, con el objetivo principal de lograr reducir las emisiones de gases causantes del efecto invernadero. Con el fin de cumplir con dicho compromiso se establecieron dos parámetros que son que las empresas tengan en cuenta al medio ambiente y generar la creación de mercados de carbono (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

#### **2.1.5. Acuerdo de París**

El Acuerdo de París está dentro del CMNUCC y establece medidas para la reducción de GEI desde el 2020, este acuerdo proporciona tres fuentes, para cumplir con el acuerdo, que son la mitigación, la adaptación y el fortalecimiento de ecosistemas (Conferencia de las Partes, 2015).

El Acuerdo fue firmado el 12 de diciembre del 2015 durante la Cumbre del Clima en París, 195 países son los que conforman el acuerdo y pretenden quedarse entre 1,5 y 2 grados de aumento de temperatura (Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente, 2015).

A diferencia del Protocolo de Kioto, en este Acuerdo no solo los países desarrollados son los que deben cumplir con sus metas de reducción de GEI, a partir del 2015 todos los firmantes deben comprometerse y presentar planes voluntarios y realizables de mitigación a partir del 2020 a ser medido hasta el 2025 y así cada 5 años. Los fondos para respaldar este acuerdo provienen de países desarrollados que buscan cooperar con países vulnerables (Conferencia de las Partes, 2015).

En junio del 2017, el presidente de Estados Unidos Donald Trump se retiró de este acuerdo porque durante su campaña electoral realizó promesas que buscan el interés económico de la nación, mientras que el resto de países

ratificaron su compromiso aun cuando son conscientes de que Estados Unidos es uno de los países que aportaban de manera financiera y tecnológica (Planelles, 2016).

### **Ecuador:**

En el 2016, el Ecuador se subscribió al Acuerdo de París y en el 2017 ratificó y reforzó su política de protección medio ambiental y sus propuestas para combatir el cambio climático (Conferencia de las Partes, 2015). Según el Ministerio del Ambiente (2016) el Ecuador colaboró durante las negociaciones con la inclusión del término “*justicia climática*”, la misma que se define como una forma de justicia ambiental que busca una colaboración equitativa de todos los países y personas para combatir al cambio climático.

Por otra parte, el gobierno aportó con la experiencia que tiene en las políticas e incentivos frente a la emisión de gases provenientes de la deforestación y degradación de bosques; Políticas de conservación; gestión sostenible y aumento de reservas forestales de carbono (Ministerio del Ambiente, 2017).

## **2.2. Iniciativas para el uso de energías alternativas**

En este subcapítulo se detalla sobre la importancia que se le debe dar al cambio climático y sobre todo a la adopción de medidas de mitigación y adaptabilidad. La ONU es una de las organizaciones internacionales que propone tratados, acuerdos y políticas colaborativas entre sus países miembros con el objetivo de informar y alertar a la población sobre los posibles efectos a corto, mediano y largo plazo (García, 2017).

A pesar de las medidas y parámetros que se han tomado, el calentamiento global es un hecho infalible que ocurre en este momento y las medidas que se tomen tendrán un resultado a largo plazo (IPCC, 2017).

El punto central es que las actividades humanas son las principales causantes de las alteraciones presenciadas en los océanos, en el clima y en la atmósfera, debido a la emanación de gases que año a año se libera y aumenta la contaminación en el planeta (Black, 2013).

El real problema lo tendrán que soportar las generaciones futuras, se está a tiempo de mitigar, de adaptarse y de proteger a las zonas y a los grupos más vulnerables en los que se ha visto la afectación directa de la inacción (Alexandra Witze, 2016).

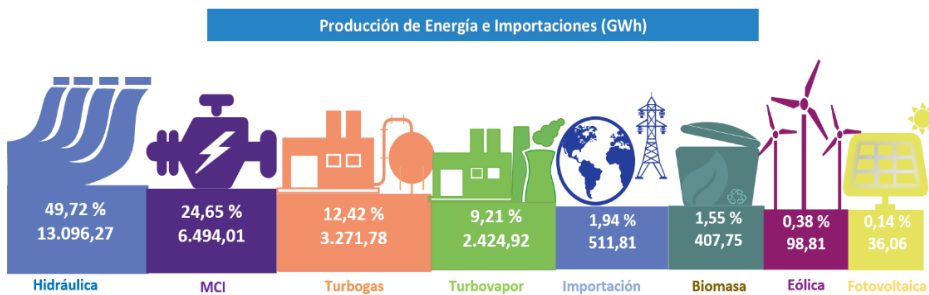
El uso de las energías alternativas es un reto para las personas y una oportunidad para el planeta porque su función principal es tratar de enmendar o reducir en uso de contaminantes como la energía nuclear y combustibles fósiles. Las energías alternativas pueden provenir de distintas fuentes naturales como el sol, el viento, el agua, biomasa entre otras (ACCIONA, 2017).

**Ecuador:**

Según la (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2016) en el Ecuador se ha realizado una inversión significativa para el cambio de la matriz energética que le ha permitido reemplazar el uso de combustibles fósiles por un 52% en la producción de energía renovable, esto significa 13.638,89 GWh.

En el Gráfico 12 se puede observar la producción de las diferentes energías limpias y también su importación en gigavatios hora (GWh) en el 2015. Dentro de estos ocho tipos de energía, sobresale la hidráulica con el 49,72% de la producción de energías, seguida con el 24,65% de producción de energía de los motores de combustión interna.

**GRÁFICO 12.  
PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS E IMPORTACIONES (GWh)**



**Fuentes.** Estadísticas Arconel 2015  
**Recopilado por:** Mishel Badillo

El Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables propone la investigación e innovación tecnológica para sacar mejor provecho a

energías renovables como por ejemplo en el tema de biomasa, se debe educar sobre el correcto desecho de productos orgánicos con el fin de obtener su máximo rendimiento; en el caso de la energía eólica, se debe reforzar el conocimiento y medidas en casos de condiciones extremas; dentro de la línea geotérmica, el uso que se le da a este recurso se limita a balnearios y piscinas termales, debido a la falta de recursos tecnológicos necesarios para la correcta extracción de esta energía; con respecto a la energía solar, el Ecuador por su posición geográfica y los altos niveles de radiación podría convertir a la energía solar en la tercera fuente energética después del petróleo y la hidroelectricidad. Véase Tabla 4.

**TABLA 4.  
ENERGÍAS RENOVABLES**

	<p><b>BIOMASA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un tipo de energía renovable procedente del aprovechamiento de la materia orgánica formada en algún proceso biológico.</li> </ul>
	<p><b>EÓLICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nace del movimiento de las masas de aire que produce el viento</li> </ul>
	<p><b>GEOTÉRMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtiene mediante el aprovechamiento del calor interno de la Tierra</li> </ul>
	<p><b>SOLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantiza la seguridad energética</li> <li>• El Ecuador presenta altos niveles de radiación</li> </ul>

**Fuente:** Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, 2018  
**Elaborado por:** Mishel Badillo

### 2.2.1. Importancia de enfriar el calentamiento global

El calentamiento global es resultado del sistema de vida del ser humano puesto que este contribuye al deterioro ambiental debido a la cantidad de emisiones que produce, el aumento de temperatura es el principal efecto del calentamiento global (García, 2017).

De acuerdo a los informes realizados por el (IPCC, 2017) el calentamiento global se ha acelerado a causa de la influencia humana desde la segunda mitad del siglo XX.

La importancia de tomar acciones que detengan el calentamiento global se debe a que la falta de aplicabilidad de las mismas lo que provoca un aceleramiento en la evolución de la temperatura. De manera adicional, si no se toma medidas la atmósfera del planeta se ve afectada lo que causa precipitaciones extremas o sequías extremas, además de que la capa de ozono puede romperse lo que dejaría a los seres humanos sin protección de los rayos solares (Bergman, 2007).

La biodiversidad del planeta se ve afectada a medida que se generan cambios extremos de climas y a la acidificación de océanos, además, el aumento del nivel del mar pone en riesgo a poblaciones enteras. Estos cambios no forman parte de predicciones, porque son circunstancias con las que vive el planeta (National Geographic, 2010).

### **2.2.2. Mercado de Carbono**

El mercado de carbono nace como una alternativa que ayuda a los países, empresas e individuos a cumplir con el compromiso de disminución de gases de efecto invernadero. Por lo tanto, el mercado de carbono permite la compra-venta de incentivos por la reducción de GEI (Plataforma sobre Financiamiento climático para América Latina y El Caribe, 2017).

El mercado de carbono se desarrolla en base al cumplimiento de los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto, donde las obligaciones que deben cumplir las empresas que son emisoras de GEI son asignadas por los gobiernos de los países firmantes. Así mismo se puede comercializar certificados para mercados voluntarios, en el cual no se es jurídico ni vinculante pero ha desarrollado para aquellos interesados en adquirir activos de carbono con el fin de aportar un valor agregado a sus productos y a la vez contribuir en las acciones de mitigación (Gallegos Garzón, 2015).

El mercado de carbono tuvo un crecimiento acelerado desde su creación en el 2005 por lo que presenta un incremento de USD 11 mil millones en el 2005 a USD 176 mil millones en el 2012 (Plataforma sobre Financiamiento climático para América Latina y El Caribe, 2017). Así pues, este mercado adquirió valor a fin de beneficiar al medio ambiente y a la población (Gallegos Garzón, 2015).

Existen varios proyectos con propuestas innovadoras que están en constante expansión por que la conciencia y preocupación ambiental es visible además de que en estos mercados, sea dictado por ley o voluntario, pagan por el hecho de tomar acciones y reducir la contaminación (CEPAL, 2012).

En el Ecuador, el mercado de carbono se hizo presente desde el 2003, donde se desarrollaron proyectos bajo el macro de mecanismos de desarrollo limpios (MDL) con el objetivo de recibir 4.6 millones de dólares anuales a cambio de reducir 400.000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub>. El primer proyecto que se realizó a escala nacional se trata del uso de focos ahorradores de bajo consumo eléctrico, pero es importante recalcar que al 2016 se han presentado alrededor de 80 proyectos en el (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

### **2.2.3. Objetivos de Desarrollo Sostenible**

El cambio climático y el calentamiento global forman uno de los problemas más graves a nivel mundial, incluso comparándola con la pobreza, esto se debe a que el costo económico de los efectos en la sociedad son significativos, incluso para los países desarrollados (CEPAL, 2014).

El cambio climático sin duda es un problema al que hay que hacerle frente como comunidad internacional, un país por sí solo no puede hacerse cargo de solucionarlo. Con el objetivo de buscar posibles medidas que busquen soluciones sostenibles, el (PNUD, 2017) propuso 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Como se observa en el Gráfico 13 los ODS's se basan en los 17 objetivos, 169 metas y 229 indicadores, los cuales parten de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y adicionan nuevos temas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, consumo sostenible, la paz y justicia, entre otros. Estos temas están interrelacionados con el fin de involucrar varias cuestiones y vincularlas en búsqueda de soluciones rápidas.

### GRÁFICO 13. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Fuente. PNUD, 2017  
Recopilado por: Mishel Badillo

El paradigma que persiguen los ODS's es el de cooperación y pragmatismo al momento de elegir las mejores opciones que permitan mejorar la calidad de vida del mundo. Los objetivos dictan metas claras, que todos los países pueden cumplir en el orden en el que prefieran colocar sus propias prioridades.

#### Ecuador:

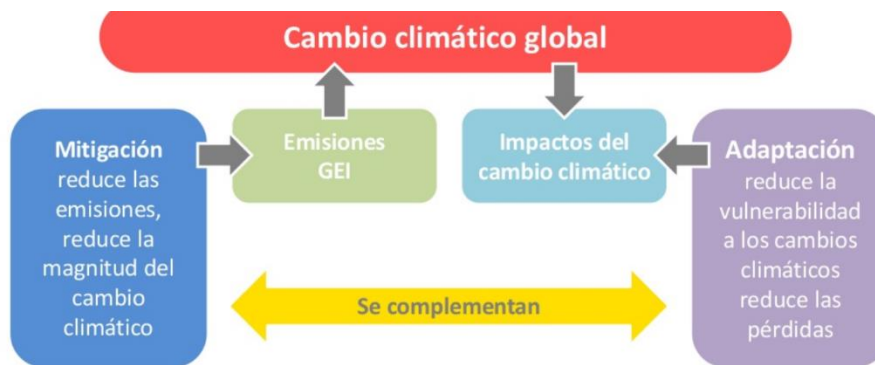
La Asamblea Constituyente (2008), en la Constitución Art. 15 establece que el Estado es el encargado de promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientales limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. También establece que la soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Bajo esta línea, el Ecuador busca una mejora integral de las condiciones y medios de vida a través de la aplicabilidad de los ODS en sus políticas públicas nacionales y locales. El costo de esta incorporación de objetivos en el país es significativo porque incorpora una visión de sostenibilidad en la planificación local y generación de alianzas entre el Estado, la academia, las empresas privadas y la sociedad civil (ODS Territorio Ecuador, 2017).

### 2.3. Mitigación, Adaptación y Vulnerabilidad

En este subcapítulo se describe los diversos conceptos en torno a la mitigación, adaptación y vulnerabilidad y su relación con entre sí. En el Gráfico 14 se puede observar la relación entre la mitigación, adaptación y vulnerabilidad, donde la mitigación busca reducir las emisiones de GEI con lo cual controla el cambio climático, mientras que la adaptación reduce la vulnerabilidad a los cambios climáticos, por lo tanto, se complementan, es por esto que la mitigación cura las causas y la adaptación busca aliviar los síntomas y evitar la vulnerabilidad frente al cambio climático.

**GRÁFICO 14  
MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN**



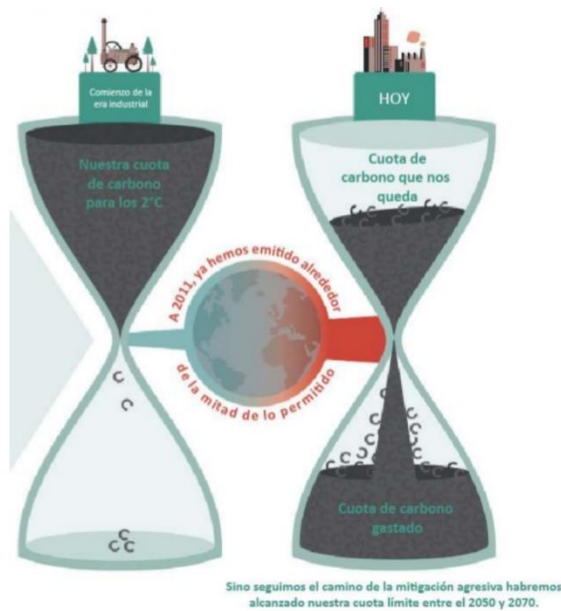
La **Mitigación** pretende curar las causas, la **Adaptación** aliviar los síntomas...

**Fuente:** LIMA COP 20  
**Recopilado por:** Mishel Badillo

#### 2.3.1. Concepto de Mitigación

Según el IPCC (2014) se entiende por mitigación a una intervención antropogénica para reducir las fuentes de gases GEI o mejorar sus sumideros. La aplicabilidad de la mitigación es necesaria debido a que las emisiones pasadas y presentes generan impactos en el clima a nivel mundial y esta emisión es permanente y aumenta el costo de mitigación acorde pasa el tiempo de inacción como muestra el Gráfico 15 donde muestra las cuotas de carbono (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

## GRÁFICO 15. IMPORTANCIA DE MITIGAR AHORA



**Fuente:** Universidad de Cambridge, 2013 – Banco Interamericano de Desarrollo  
**Recopilado por:** Mishel Badillo

Algunas medidas de mitigación empleadas en el mundo son: la recuperación de pastos, cambio de matriz energética a través del uso de energías renovables, manejo forestal sostenible y mejoramiento del sistema de transporte a uno eficiente (CARE International, 2010).

### 2.3.2. Concepto de Vulnerabilidad

Según el IPCC (2014) la vulnerabilidad al cambio climático es la capacidad de susceptibilidad que se tiene un sistema natural o humano de soportar los efectos del cambio climático, esto incluye la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad depende de la velocidad, magnitud y carácter de la variabilidad climática al que se encuentra expuesto un sistema y como es su respuesta.

La vulnerabilidad biofísica trata de la fragilidad humana y de la subsistencia, porque el sustento de las personas de escasos recursos depende de la naturaleza, sus bosques naturales, el agua dulce, ecosistemas marinos, además de bienes y servicios que solo la naturaleza produce lo que crea una dependencia a los mismos (Naciones Unidas, 2012).

La variación climática afecta a las personas en maneras diferentes debido a su ubicación geográfica, por lo tanto se conoce que las principales

vulnerabilidades costeras pueden ser el incremento en el nivel del mar y fenómenos naturales extremos, mientras que en el continente esta variabilidad afecta a través de fenómenos extremos como sequías o inundaciones (Capel, 1999).

Así mismo, la sensibilidad es el grado en el cual un ecosistema se ve afectado por el cambio climático, por lo tanto, afecta a la producción. Es por esto que en el sector agrícola la variabilidad climática impacta de manera directa en la economía del país (Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente, 2015).

#### **Ecuador:**

En el caso del Ecuador, los efectos observados y relacionados a la variabilidad climática juegan un papel relevante porque en el caso de presentarse condiciones extremas como sequías e inundaciones se verían afectados varios sectores económicos como la agricultura, silvicultura, caza y pesca sectores que proveen alimentos materias primas industriales y productos exportables (Universidad Tecnica del Norte, 2017).

### **2.3.3. Concepto de Adaptación**

El IPCC, (2014) define a la adaptación como los *ajustes en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas.*

La adaptación de los sistemas a la variabilidad del clima es un asunto que necesita del compromiso de todos los seres humanos en distintos niveles y en todos los sectores. Para lo cual se busca información de los sucesos climáticos existentes y modelos climáticos proyectados a futuro y así establecer cuál es la vulnerabilidad presente a nivel institucional, político, social y económico (CARE International, 2010).

Por lo tanto, la adaptación se enfoca en fortalecer la capacidad para adaptarse y reducir la exposición y sensibilidad frente al cambio climático. Se

busca medidas, programas o proyectos que permiten la resiliencia de las personas y a apoyen mitigar el cambio climático (IPCC, 2017).

Este capítulo compila los elementos fundamentales para cumplir con el segundo objetivo particular que pretende identificar a los principales actores internacionales que tratan el tema del cambio climático y las medidas que establecen para mitigar y adaptarse al cambio climático.

### **CAPITULO III**

## **EFFECTOS E INCIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DESARROLLO ECONÓMICO DEL ECUADOR EN EL SECTOR AGRÍCOLA**

### **3.1. Relevancia económica del Sector Agrícola en el Ecuador**

Con el fin de determinar la relevancia del cambio climático en el sector agrícola, en este subcapítulo se realiza un análisis del país.

Ecuador está situado en América del Sur y se divide en cuatro regiones naturales que son costa, sierra, amazonia y la región insular. El país posee riquezas en sus cuatro regiones por lo que la economía se favorece de la explotación petrolera, la producción agrícola y la minería (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2012).

Según el INEC (2017) el Ecuador contaba con 14.483.499 habitantes en el último censo del 2010, de los cuales el 63% vive en las zonas urbanas y el 37% se encuentra en situación de pobreza. Además, el 30% de la población urbana se concentran en Quito y Guayaquil. Se estima que para el 2100 la población será de 18,5 millones de personas (ONU mujeres, 2015).

Dentro de lo que es la estructura productiva se puede observar que esta no es diversificada lo que hace que se centre en actividades primarias como la extracción del petróleo, la agricultura y en menor tamaño el sector industrial. El Ecuador ha presentado una desaceleración en el crecimiento económico debido a la vulnerabilidad frente a factores climatológicos que conllevan a la baja productividad por contar con una estructura poco diversificada y la dependencia del sector petrolero y agrícola (CEPAL, 2016).

El sector Agropecuario ofrece considerables oportunidades al Ecuador y a la población en general para la mejora de la economía, por ello es importante determinar su participación en las diferentes áreas productivas así como determinar su vulnerabilidad en las áreas sociales, ecológicas y procesos de producción, para ello se analizan diferentes aspectos del sector agropecuario donde uno de los puntos primordiales es la: Agricultura (MAGAP, 2016).

La agricultura se encuentra clasificada en el sector económico primario, ya que obtiene sus recursos de la naturaleza, como la minería, ganadería,

pesca, explotación forestal. Además, la agricultura participa de manera dinámica en la economía del país, debido a que dota de alimentos y materias primas y es generador de empleo a una importante cantidad de la población ecuatoriana (MAGAP, 2016).

Se considera a la agricultura como eje principal en la generación de empleo puesto que el 25% de la población económicamente activa (PEA) es captada por este sector y emplea en promedio a 1,600.000 personas del total de la población rural que equivale al 62% de la población ocupada (MAGAP, 2016).

Del total nacional producido se destina el 65% a la venta y el restante 35% se reserva a la reproducción social de la unidad productiva (semillas, alimento para animales, autoconsumo y otros usos no comerciales) (MAGAP, 2016).

El sector agrícola actúa de manera directa en:

- La conformación del PIB
- En la generación de empleo
- En la defensa de la Soberanía Alimentaria
- En el equilibrio de la balanza comercial

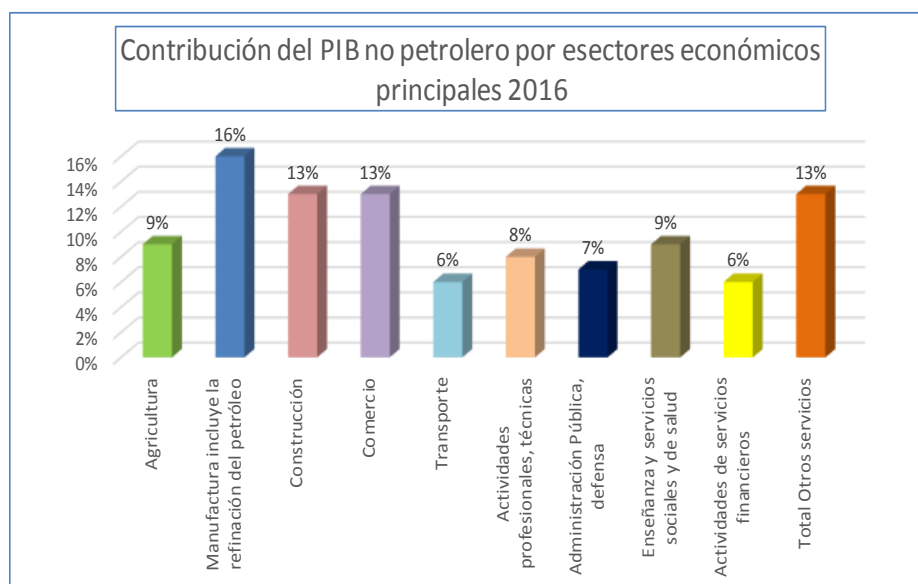
### **3.1.1. Participación del Sector Agrícola en la conformación del PIB y saldo de la Balanza Comercial**

Hasta 1970 del Ecuador era considerado un país agrícola debido a que basaba su economía en la agricultura, con una participación del 30% del Producto Interno Bruto, fue con el boom petrolero que la situación del país cambio al basar su economía en la explotación de petróleo y relevar a esta importante actividad a un segundo plano (MAGAP, 2016).

En 1980 cayó la exportación petrolera lo que permitió que el sector agrícola recupere de manera parcial su importancia al alcanzar el 19%, ya para los 90 se creó un contexto favorable destinándose productos no tradicionales (flores) para la exportación lo que le permitió llegar a una participación del 21% del PIB, mientras que en el siglo XXI este sector sufre un deterioro y baja al 15,4 % de participación para encontrarse en un promedio del 8,9% en el 2016 (MAGAP, 2016).

El sector Agrícola en el período 2010-2016 ha tenido un rol importante dentro de los ámbitos económico, social y productivo con una participación en el Producto Interno Bruto (PIB) que oscila en niveles del 8% al 9% con un valor agropecuario real de venta de \$5.327.390,00 y ocupa el sexto puesto entre los sectores que aportan a la economía y el desarrollo, lo que le constituye como uno de los pilares de ingresos económicos no petroleros del país (Banco Central del Ecuador, 2016) y es considerado fuente de ahorro de divisas al tratarse de un sector con baja dependencia de consumo de insumos importados (4%) (MAGAP, 2016). En el Gráfico 16 se aprecia la aportación en la conformación del PIB por sectores económicos.

**GRÁFICO 16.**  
**PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES ECONÓMICOS NO PETROLEROS EN LA CONFORMACIÓN DEL PIB**



**Fuente:** Banco Central del Ecuador Boletín anuario No.39-2016

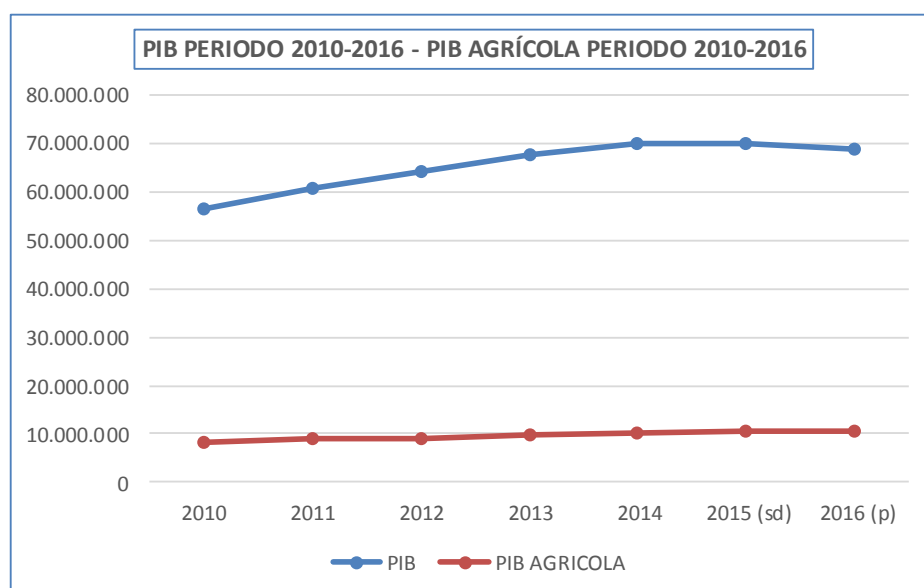
**Elaborado por:** Mishel Badillo

Además, el sector agrícola es considerado como principal eje dentro de la seguridad alimentaria y suministro de forraje para el ganado al dar como resultado una reducción en la balanza de pagos. Según datos del Banco Central del Ecuador en el boletín anuario No. 39, un aproximado al 47% de la producción agrícola fue utilizado como insumo de otros sectores lo que indica que de cada dólar, 47 centavos se transformaron en valor agregado, lo que generó un incremento al PIB agrícola con efecto multiplicador (MAGAP, 2016).

La agricultura proporciona el forraje designado para la alimentación de los ganados y estos a su vez generan leche y carne que cubren las necesidades alimentarias de los habitantes. Así mismo, el sector agrícola es fuente de materia prima para distintas industrias de cereales, azúcar, maíz, aceites comestibles o no comestibles, lo que aporta en el desarrollo económico al país (Universidad Técnica del Norte, 2017).

Del PIB Nacional del período 2010-2016 con referencia al PIB agrícola. Obsérvese en la Gráfico 17 su peso y participación.

**GRÁFICO 17.**  
**EVOLUCIÓN DEL PIB NACIONAL FRENTE AL PIB SECTOR AGRÍCOLA 2014-2016**



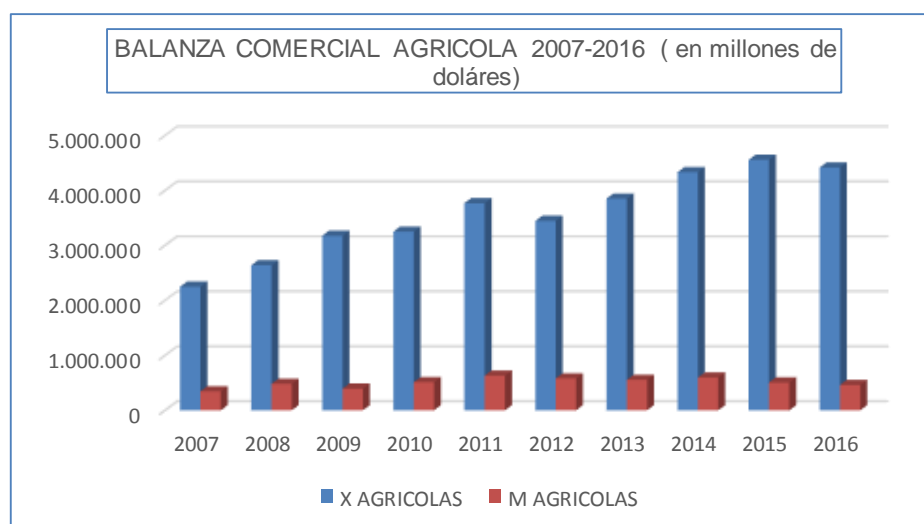
**Fuente:** Banco Central del Ecuador anuario No. 39-2016

**Elaborado por:** Mishel Badillo

En referencia al aporte en Comercio Exterior en la balanza comercial agropecuaria forestal ha crecido 2,5 veces, con una tasa interanual del 12.4% ((SIPA) & Ganadería, 2016). Como se puede observar en el Gráfico 18 la tendencia presentada es creciente y sostenida. Dentro de los indicadores sectoriales se encuentran como relevantes los índices de precios al productor han tenido una tendencia a la baja en un 1,98%, así como también los índices de intermediación han presentado una baja de 2,90%. Mientras que los indicadores agroeconómicos presentan las ventas del sector agropecuario registradas en el SRI, las cuales corresponden a \$42.253.353,35 con una exportación agropecuaria 5.950.969,69 (FOB) (Banco Central del Ecuador, 2016)

En el Gráfico 18 se puede observar el crecimiento de la balanza comercial de exportaciones e importaciones en el sector agrícola, donde se observa que el aporte del sector agrícola a la balanza comercial es favorable al país.

**GRÁFICO 18.**  
**EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DEL SECTOR AGRÍCOLA**  
**PERÍODO 2007-2016**



**Fuente:** Banco Central del Ecuador anuario No. 39-2016

**Elaborado por:** Mishel Badillo

### 3.1.2. Aporte de la agricultura en la generación de empleo

La importancia del sector agrícola en la generación de empleo como se observa en la Tabla 5, ocupa el primer lugar, donde la participación de empleo que abarca la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca es de alrededor del 28% de empleos registrados en los meses de junio a diciembre del 2017, lo que lo hace una actividad que mantiene y genera una proporción de empleo nacional; en segundo lugar le sigue la rama de comercio con el 19%; en tercer lugar la manufactura con el 11,3%; en el cuarto lugar está la enseñanza con el 6,77%; quinto la construcción con el 6,73% y sexto servicios de alojamiento y servicio de comida con el 6,44% y el 21,76% restante se encuentran repartidos entre 9 sectores.

**TABLA 5.**  
**EMPLEO OCUPADO POR RAMA DE ACTIVIDAD JUNIO-DICIEMBRE 2017**

		EMPLEO POR RAMA DE ACTIVIDAD						
		jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17 dic, 2017	
	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca	27,22%	26,83%	25,61%	29,27%	28,62%	26,82%	26,08%
	Petróleo y minas	0,65%	0,43%	0,60%	0,70%	0,68%	0,60%	0,39%
	Manufactura (incluida refinación de petróleo)	10,82%	10,82%	11,18%	10,26%	10,69%	10,97%	11,33%
	Suministro de electricidad y agua	0,56%	0,61%	0,64%	0,55%	0,53%	0,72%	0,70%
	Construcción	6,50%	6,76%	7,14%	6,74%	6,27%	6,36%	6,73%
	Comercio	18,26%	18,65%	18,97%	17,86%	17,94%	18,98%	19,09%
Rama de	Alojamiento y servicios de comida	6,08%	6,37%	6,50%	6,09%	6,52%	6,35%	6,44%
Actividad	Transporte	5,99%	5,73%	5,70%	5,89%	5,75%	5,62%	5,86%
Ciiu 4.0	Correo y Comunicaciones	1,08%	1,03%	0,99%	0,94%	0,97%	1,00%	0,95%
	Actividades de servicios financieros	0,72%	0,53%	0,63%	0,56%	0,78%	0,73%	0,74%
	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	4,48%	4,83%	4,22%	4,14%	4,19%	4,29%	4,50%
	Enseñanza y Servicios sociales y de salud	6,88%	7,22%	6,91%	6,49%	6,58%	6,88%	6,77%
	Administración pública, defensa, planes de seguridad s	3,97%	3,74%	4,19%	3,63%	3,95%	3,92%	4,31%
	Servicio doméstico	2,66%	2,57%	2,79%	2,85%	2,84%	2,75%	2,49%
	Otros Servicios*	4,13%	3,88%	3,94%	4,05%	3,71%	4,02%	3,64%

**Fuente:** INEC. Ecuador en cifras. Encuesta Nacional de Empleo, desempleo y subempleo - Indicadores Laborales -2017

**Elaborado por:** Mishel Badillo

La agricultura tiene la característica adicional de que un alto porcentaje de empleo lo capta del sector rural, lo que contribuye a mitigar la pobreza existente en este sector y el uso de la mano de obra no calificada, permitiéndole a la misma tener acceso digno a un ingreso y sustento familiar (MAGAP, 2016).

En la Tabla 6 se observa la evolución de la población rural ocupada en el sector agrícola a nivel nacional, que va en el 2007 del 70,4% al 2016 con el 54%. Como se había mencionado, la alta importancia de este sector se debe a la captación de empleo de la población rural ocupada y a la mano de obra captada del mismo sector

El decrecimiento de captación de mano de obra de la población rural se debe entre otros factores a la migración hacia ciudades metropolitanas donde se busca mejorar la calidad de vida; a nuevas expectativas laborales de poblaciones jóvenes; a la falta de un adecuado rendimientos económicos para el agricultor; al exceso de oferta de productos temporales que lleva a obtener bajos precios; al acaparamiento de intermediarios en la comercialización y distribución de los bienes primarios y a la influencia del cambio climático.

**TABLA 6.  
POBLACIÓN URBANA Y RURAL OCUPADA EN LA AGRICULTURA 2007-2016**

Población urbana y rural 2007-2016										
Área	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Urbana	7.5%	8%	10%	9.90%	9.40%	9%	7%	6%	6.5%	6%
Rural	70.40%	70%	69%	68.40%	68.10%	68.10%	62%	58.4%	53.5%	54%

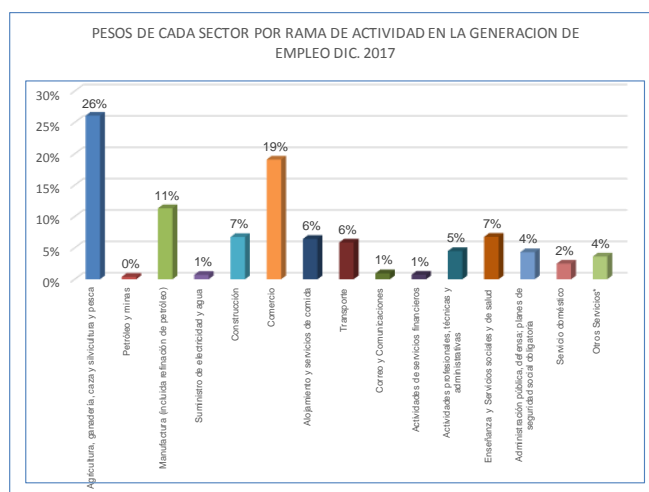
Fuente: INEC 2017 ENUMDE

Elaborado por: Mishel Badillo

Así mismo en el sector agrícola el 35% de empleos son generados por cuenta propia, el 23% es ocupado por jornaleros y empleados y tercer y último lugar por los trabajadores no remunerados (Instituto de Estadísticas y Censos, 2016)

En diciembre del 2017 se tiene que la captación de empleo del sector agropecuario es del 26%; el 19% en comercio; el 11% en manufactura; el 7% en construcción y el 7% en enseñanza. Y en este mes de diciembre el sector agrícola aporta con el 26% de mano de obra contratada frente al 0,39% del sector petrolero. Véase Gráfico 19.

**GRÁFICO 19.  
PESO EN LA CAPTACIÓN DE MANO DE OBRA POR SECTOR DICIEMBRE 2017**



Fuente: MAGAP -2016

Elaborado por: Mishel Badillo

### 3.1.3. Superficie Agrícola, principales cultivos agrícolas en el Sector

De acuerdo al Instituto Nacional Estadística y Censos (INEC, 2016) en su reporte sobre la Información Ambiental en la Agricultura se obtiene que la superficie del Territorio Nacional 256.370 km<sup>2</sup> que es igual a 25.637.000 la

superficie agropecuaria fue de 4.872.048,88 ha lo que significa el 19% del territorio destinado para este uso. Al tomar como referencia los últimos datos disponibles, se concluye que ha existido una variación entre el 2014 al 2016 de cantidad de suelo agropecuario y muestra una disminución en el área utilizada.

**TABLA 7.  
VARIACIÓN DEL SUELO AGROPECUARIO EN EL ECUADOR**

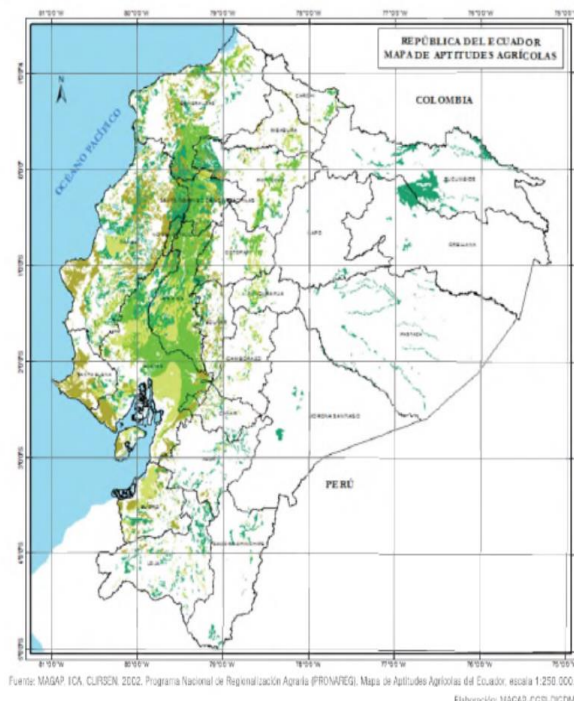
VARIACION DEL SUELO AGROPECUARIO EN EL ECUADOR		
AÑOS	HA.	%
2014	5.048.498,00	
2015	5.414.388,45	7,25%
2016	4.872.048,88	-10,02%

Fuente: INEC- Información Ambiental en la Agricultura 2016

Elaborado por: Mishel Badillo

Como se observa en la Tabla 7 en el año 2014 como base para el análisis se obtiene que en el 2015 existió un incremento del 7,2% en el área utilizable como suelo agropecuario, mientras que en el 2016 se obtiene un decremento del -10% con referencia al 2015 y de decremento del -3,49% del 2014. Las afectaciones que han provocado esta disminución son las sequías, plagas, heladas, enfermedades y otros aspectos (Banco Central, 2016).

**GRÁFICO 20.  
APTITUD DE LA TIERRA AGRÍCOLA SEGÚN NIVELES**



Fuente: MAGAP

Recopilado por: Mishel Badillo

Como se observa en el Gráfico 20 la aptitud de la región costera es favorable para la actividad agrícola, por ejemplo Manabí, que lidera el grupo de provincias con mayor superficie de labor agrícola y es considerada apta para cultivos con 1,2 millones de hectáreas, seguida de Guayas con 822 mil hectáreas ((SIPA) & Ganadería, 2016). En la Tabla 8 obsérvese las principales provincias con labor agrícola del Ecuador.

**TABLA 8.**  
**PRINCIPALES PROVINCIAS CON SUELOS AGRÍCOLAS**

PROVINCIAS	Superficie de Labor Agrícola	
	TOTAL	PARTICIPACION NACIONAL
Manabí	1156941	15.84%
Guayas	822720	11.26%
Loja	558195	7.64%
Los Ríos	529702	7.25%
Esmeraldas	519284	7.11%

**Fuente:** INEC. Reporte estadístico del Sector Agropecuario 2016

**Elaborado por:** Mishel Badillo

La producción agrícola es amplia y variada, destacándose productos de gran aceptación en el mercado interno y externo como son: café, banano y cacao lo que los hace los tres principales productos que aportan con el crecimiento del sector. Para el consumo interno se cultiva el arroz y el azúcar en mayor proporción (MAGAP, 2016).

En la Tabla 9 se observa la evolución de los cultivos de los productos agrícolas, según cuentas nacionales los productos con mayores tasas de rotación son aquellos demandados en mercados internacionales, según estas estadísticas el 71% de la producción está repartida entre diez productos de 120 productos que son cultivados en el país, por lo que se ha dividido en 3 ramas 1) banano, café y cacao 2) oleaginosas 3) cereales y en el 4 ) se ha destinado al resto de productos agrícolas y las actividades que aportaron de manera significativa al desarrollo de este sector son banano, café y cacao con el 6.5%, en los años 2010-2016

**TABLA 9.**  
**RAMAS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA Y SU EVOLUCIÓN 2010-2016**

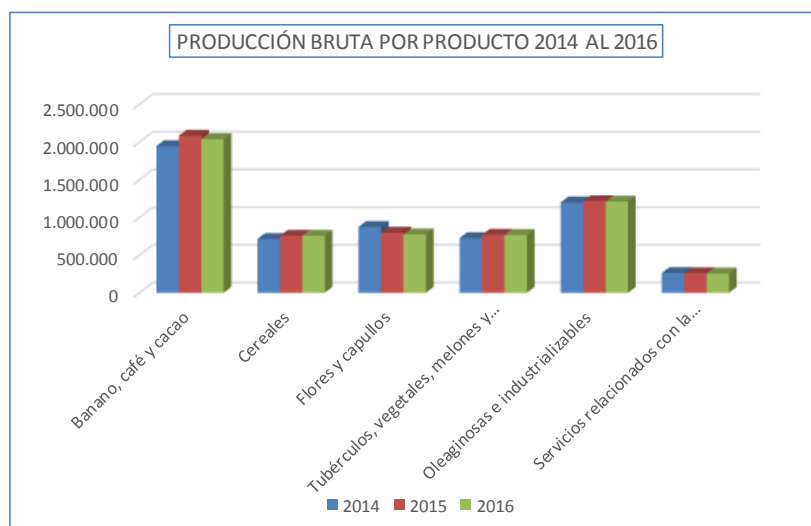
INDUSTRIAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A - Agricultura, silvicultura y pesca							
001001 Banano, Café, cacao	1.593.673	1.827.157	1.689.013	1.809.438	1.973.700	2.110.159	2.064.772
002001 Cultivo de cereales	615.162	566.743	644.997	688.051	716.009	757.997	757.782
003001 Cultivo de flores	668.481	722.772	706.853	842.089	879.600	805.576	783.108
004001 Cultivo de tubérculos, vegetales, meloi	635.592	723.906	701.174	709.377	737.297	779.859	775.778
004002 Cultivo oleaginosas e industriales	1.111.159	1.142.412	1.150.776	1.164.986	1.199.927	1.216.016	1.211.687
004003 Actividades de apoyo a los cultivos	224.581	243.617	238.392	259.496	271.502	270.176	265.221

**Fuente:** Banco Central del Ecuador. Boletín Anuario No. 39 -2016

**Elaborado por:** Mishel Badillo

En el Gráfico 21 se puede analizar el peso de las ramas de las diferentes subdivisiones y la importancia que tienen dentro del sector agrícola comparándolos en el período 2014-2016.

**GRÁFICO 21.**  
**EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS**

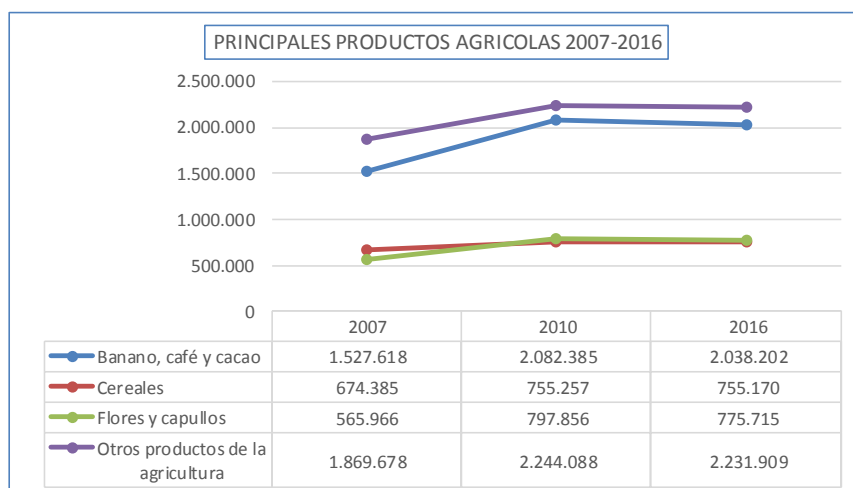


**Fuente:** Banco Central del Ecuador. Anuario No. 29

**Elaborado por:** Mishel Badillo

La participación de los principales productos agrícolas con respecto al PIB nacional obsérvese en el Gráfico 22.

**GRÁFICO 22.  
PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS QUE CONTRIBUYEN A LA  
GENERACIÓN DEL PIB**



Fuente: MAGAP 2016

Elaborado por: Mishel Badillo

Como se puede notar los mayores pesos dentro de las exportaciones agropecuarias en banano con el 44,7%, flores naturales con el 14,4%, cacao con el 5.8%, estos tres ítems suman el 64,9% del total exportado en promedio.

Los productos se cultivan de acuerdo a la región dada por las características climáticas que se tienen en las diferentes zonas geográficas del país y se clasifican de acuerdo al tipo de cultivo como se puede observar en la Tabla 10.

**TABLA 10.  
PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA AGRICULTURA POR CONDICIÓN DE  
CULTIVO Y REGIONES**

Tipo de cultivo	Costa	Sierra	Oriente
<b>Permanentes</b>	Caña de azúcar, cacao, banano, plátano, café, caña de azúcar, palma africana, limón, naranja, piña, mango, mandarina, palmito, maracuya, cocotero, papaya, caucho, abacá, guayaba, paja toquilla, papaya	palma africana, caña de azúcar, cacao, café, palmito, caucho, plátano, aguacate, tomate de árbol, naranjilla, durazno, lima, limón cabuya, durazno, chirimoya, uva, piña	cacao, platano, café, palma africana, caña de azúcar, babano, orito, naranjilla, tomate de árbol, naranjilla, lima, cocotero, naranja, toronja, higo
<b>Transitorios</b>	arroz, maíz duro seco, soya, yuca, fréjol, maní, tabaco, papa, melón, yuca, pimiento, camote, tabaco, sandía, cebolla, haba, cebolla colorada	papa, cebada, fréjol, haba, arveja, trigo, chocho, cebolla blanca, maíz suave choclo, melloco, maíz duro seco, yuca, brócoli, trigo, quinua, arveja.	maíz duro seco, fréjol, yuca, maíz duro, malanga, papa china, camote, haba, zanahoria amarilla, papa, cebada, maní

Fuente: Encuesta de Superficie u Producción agropecuaria. INEC 2016

Elaborado por: Mishel Badillo

### 3.1.4. Sector agrícola y la soberanía alimentaria

Se estima que el 97% de los bienes alimenticios básicos que se consumen en el país son producidos en territorio agrícola nacional lo que garantiza la soberanía alimentaria. Por ello se requiere garantizar a las futuras generaciones el acceso a los productos alimenticios y a la seguridad alimentaria para incentivar la reproducción social y biológica ecuatoriana al resguardar el consumo de los alimentos (MAGAP, 2016). Las importaciones que se efectúan de productos agrícolas alcanzan el 2,7%.

Ecuador, incorpora el derecho a la Soberanía Alimentaria en el artículo de la Constitución de Montecristi (Asamblea Constituyente, 2008)

*Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DELL ECUADOR , 2008).*

*Con este artículo se obliga al gobierno ecuatoriano a garantizar la Soberanía Alimentaria con la dotación de alimentos sanos y culturalmente viables, Presentándose como un derecho de los campesinos en mantener su pequeña participación en cultivos agrícolas contraponiéndose a los grandes intereses del sector agroexportador quienes presionan por magnificar, agrandar la frontera agrícola y explotación indiscriminada de la tierra con monocultivos (INTERNATIONAL INSTITUTE OF SOCIAL STUDIES, 2017)*

A partir de 1990 comienza a surgir inquietudes a los sectores campesinos, ONGs y organizaciones de la sociedad civil sobre las medidas y propuestas de actividades que se habían planificado para mitigar el hambre en el mundo, encontrándose como principal obstáculo la falta de voluntad política en invertir en estas propuestas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura , 2014)

La soberanía alimentaria, desde las perspectivas arriba indicadas, trabaja en pos de la agricultura familiar, campesina, es amigable con el medio ambiente y compatible con la naturaleza (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura , 2014).

*“Es compatible con la naturaleza:*

- a) *Maximiza las contribuciones de los ecosistemas*
- b) *Mejora la capacidad de recuperación*
- c) *Rechaza el uso intensivo de energías de monocultivo industrializado y demás métodos destructivos”* (Food Secure Canada, 2012).

Por ello es importante fortalecer la soberanía alimentaria a través de la formulación de políticas agropecuarias y que a través de la investigación se creen posibles escenarios, modelos proyectados de consumo e impactos posibles ante la variación del clima, ante escenarios internacionales, reducción del precio del petróleo o su incremento, comercio exterior y ante el crecimiento de la población lo que empujara la demanda de productos con alta calidad, sanos, precios competitivos, por ello la agricultura familiar deberá ser apoyada con innovación, educación, tecnología para que pueda mantener, crecer y competir frente a un mercado internacional agresivo (MAGAP, 2016).

### **3.2. Incidencia del cambio climático en el Sector Agrícola en el Ecuador**

En este subcapítulo se analiza la repercusión del cambio climático en el Ecuador, país mega diverso que se mantiene dentro del ranking de los 5 de los países con mayor diversidad biológica del mundo, el factor prioritario al que se debe esta mega diversidad es debido a las particularidades que presenta en el clima, además de la ubicación geográfica y la existencia de la cordillera de los Andes (CEPAL, 2012)

#### **3.2.1. Repercusiones y efectos de la variación climática en la agricultura**

El Ecuador es un país vulnerable al cambio climático, debido a su limitada capacidad de adaptación a los efectos producidos por este fenómeno. Otros factores que influyen en la posibilidad de adaptarse son la pobreza y la ubicación geográfica (Gallegos Garzón, 2015).

Los gases de efecto invernadero (GEI) que el Ecuador produce son una parte marginal de las emisiones a nivel mundial y dichas emisiones son consecuencia de que el país no posea una eficiencia económica marcada en términos de cuidados medio ambientales (Gallegos Garzón, 2015).

En el Ecuador el estudio de las variaciones climáticas comenzó en 1961 a raíz de la implementación de un sistema de observaciones del clima dirigida

por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) que trabaja con 260 estaciones meteorológicas repartidas a lo largo del país (INAMHI, 2015).

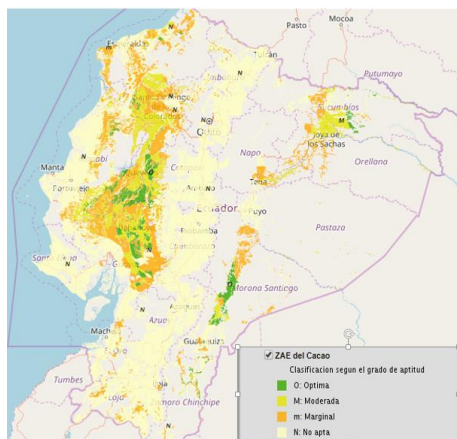
Según el INAMHI (2015) en Ecuador las condiciones climáticas varían al depender de la temperatura, la precipitación y la región en la que se encuentra, lo que marca la diferencia de dos estaciones al año que son la lluviosa y la seca, la Amazonia es la excepción debido a que las lluvias permanecen todo el año.

En el Gráfico 24 se puede observar los distintos climas que se tiene en el Ecuador. Así pues, se observa que en la costa el clima predominante es superhúmedo (A), húmedo (B3) y subhúmedo (C2) en lo que se refiere al índice hídrico; según el régimen térmico la costa tiene un clima cálido (A'). En cuanto a la región sierra, el índice hídrico indica que es seco (D) y árido (E); mientras que el régimen térmico indica que la temperatura corresponde a semifrío (B'1), templado frío (B'2) y templado cálido (B'3). En la Amazonia se destaca el clima superhúmedo (A) y húmedo (B3), en cuanto a la temperatura la Amazonia es cálida (A'). Lo que permite tener una diversificada gama de productos que son sembrados, cultivados y cosechados en las diferentes regiones del Ecuador y así aprovechar las características de las que goza en país.

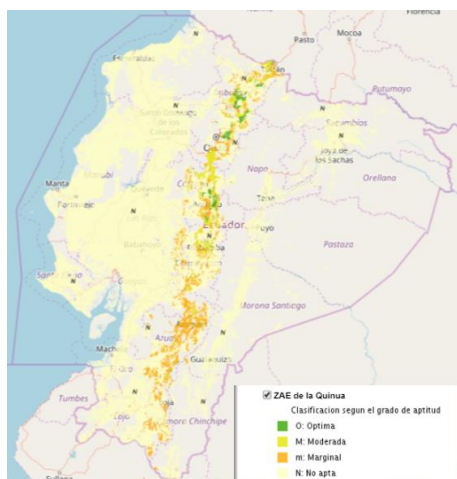
En el Gráfico 23. Se evidencia la diversificación de productos debido a la diferencia de climas.

## GRÁFICO 23. CULTIVOS DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

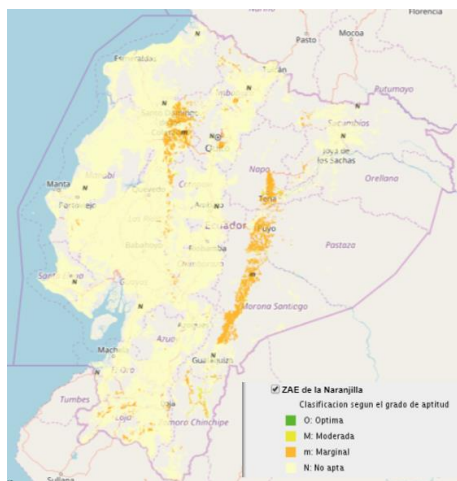
### Costa: Cacao



### Sierra: Quinua

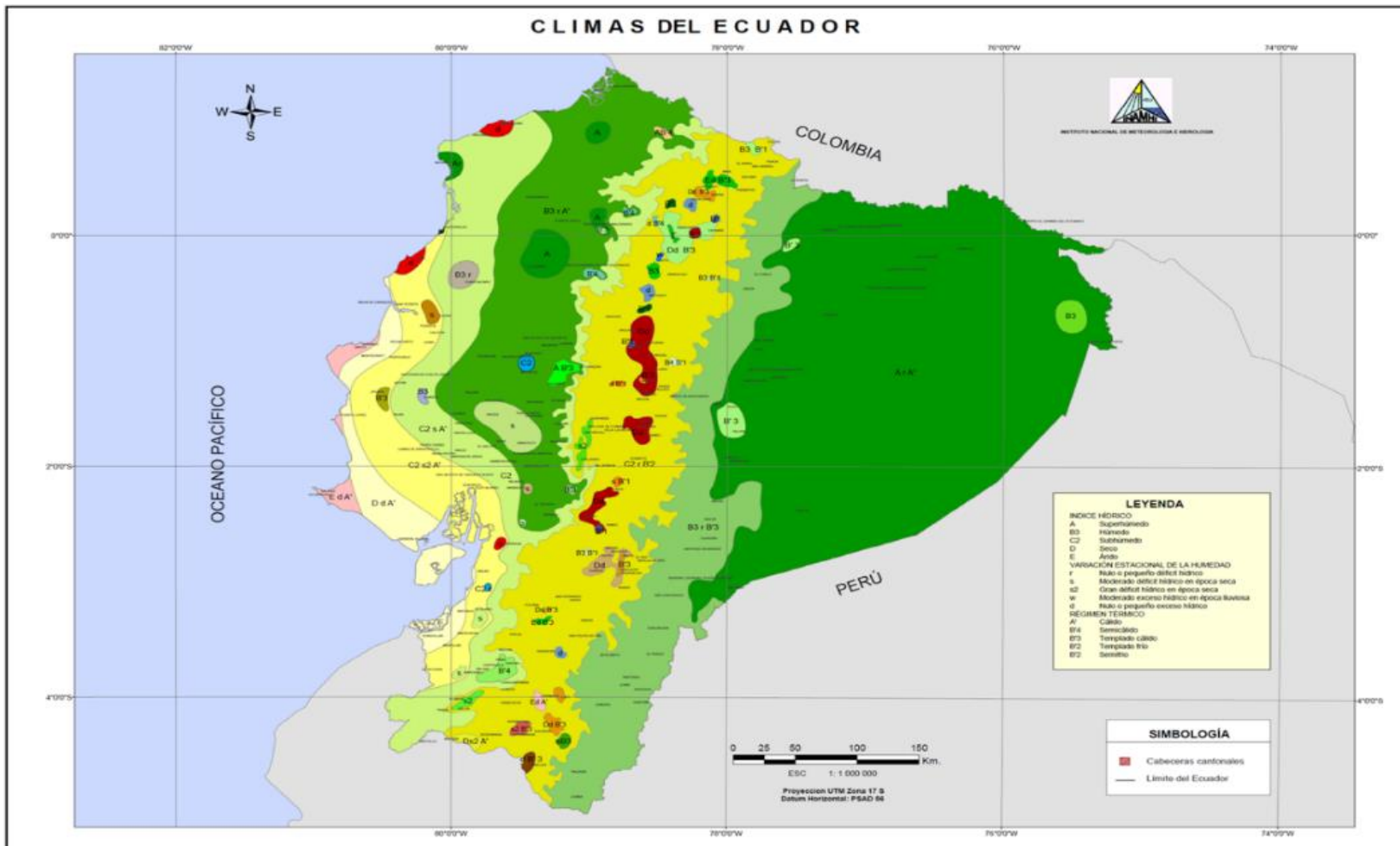


### Oriente: Naranja



Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP) 2017  
Recopilado por: Mishel Badillo

**GRÁFICO 24.  
CLIMAS DEL ECUADOR**



Fuente: INAMHI, 2017  
 Recopilado por: Mishel Badillo

Al igual que en el mundo, la temperatura en Ecuador muestra una tendencia en aumento tanto en las variaciones interanuales como en las interestacionales. Después de analizar los datos recolectados en 14 estaciones meteorológicas en las regiones litoral e interandina, se obtuvo que la temperatura media sube 1,6°C en las zonas urbanas, 1,5°C en las zonas rurales y entre 0,5°C a 1°C en la zona urbana marina. En cambio, las precipitaciones presentaron datos irregulares pero con tendencia a la disminución en la región del litoral (INAMHI, 2015).

A partir de 1992, con la instauración de la CNUMCC, Ecuador comenzó un proceso para la renovación del conocimiento sobre el cambio climático y así poder enfrentar los problemas que este trae y a su vez investigar de manera específica el impacto en el Ecuador en áreas estratégicas y establecer posibles soluciones que cumplan con los compromisos internacionales. Las áreas estratégicas que se establecieron por su importancia en la economía del país fueron: sector agrícola, recursos hídricos, bosques tropicales, zonas costeras, zonas bajas propensas a inundaciones y zonas con procesos de erosión (INAMHI, 2015).

En el Ecuador el Comité Nacional del Clima (CNC) se creó en 1999 y está conformado por el Ministerio del Ambiente (presidente), Ministerio de Minas y Petróleos, Ministerio de Relaciones Exteriores, Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente (CEDENMA), Cámaras de la producción (costa y sierra), Consejo Nacional de Educación Superior y el INAMHI (ALFATECLIMIN, 2007). Donde se establecieron los objetivos del Comité Nacional del Clima.

#### *Objetivos del CNC*

- 1. Proponer y diseñar las políticas y las estrategias en los aspectos climáticos*
- 2. Brindar el apoyo político para la aplicación de políticas y estrategias*
- 3. Desarrollar una capacidad nacional para enfrentar la variabilidad y el cambio climático*
- 4. Coordinar el cumplimiento de los convenios y de los tratados internacionales sobre el cambio climático*
- 5. Proponer medios institucionales para la aplicación del MDL*
- 6. Coordinar acciones en materia de cambio climático con las de biodiversidad, desertificación y con temas ambientales globales (INAMHI, 2015).*

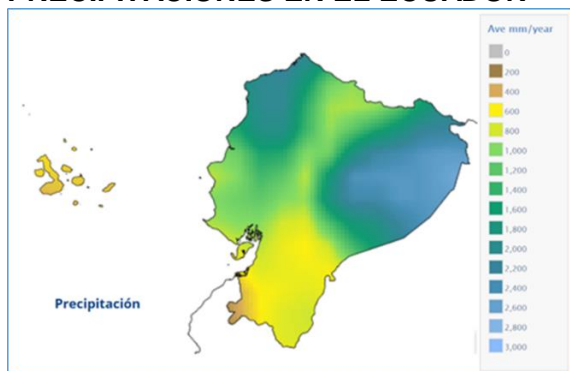
Las investigaciones desarrolladas por el Ministerio del Ambiente y el CNC en cooperación con organismos internacionales permiten que se socialice información sobre el cambio climático a nivel nacional e internacional (INAMHI, 2015).

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (2017) realizó investigaciones en la Laguna Cuyabeno y el glaciar del Chimborazo con el fin de obtener evidencias del cambio climático. El MAE constató que existe una relación directa entre el bajo caudal de la laguna y el retroceso del glaciar, lo que provoca una reducción en caudales aledaños y disminuye la productividad agrícola en la zona, además que reduce la biodiversidad de la región.

En la agricultura ecuatoriana, el cambio climático incide debido a la variación de temperaturas y las precipitaciones. Estos cambios se ven reflejados en el rendimiento de cultivos, en los ciclos de crecimiento, presencia, proliferación o disminución de plagas (Fundación Carolina, 2016).

En el Gráfico 25 se puede observar la variación de las precipitaciones tomadas con una muestra de 37 años, lo que permitirá que el agricultor obtenga mejores resultados en sus cultivos con una previa planificación entorno a las precipitaciones climáticas históricas.

### GRÁFICO 25. PRECIPITACIONES EN EL ECUADOR

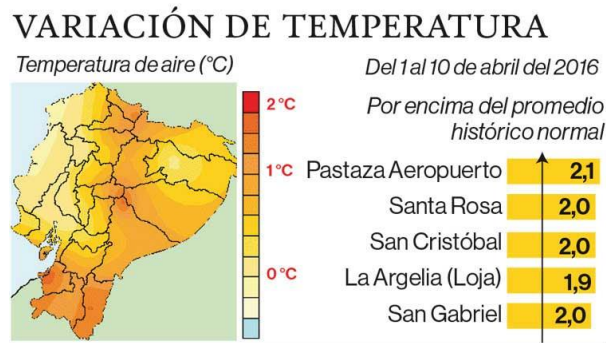


**Fuente:** INAMHI -2016

**Recopilado por:** Mishel Badillo

En el Gráfico 26 se observa la variación de temperatura registrada en el Ecuador en un periodo corto en donde se alcanza cifras que se encuentran por encima del promedio histórico normal, cabe recalcar que el sector agrícola no es el único sector afectado por las variaciones climáticas.

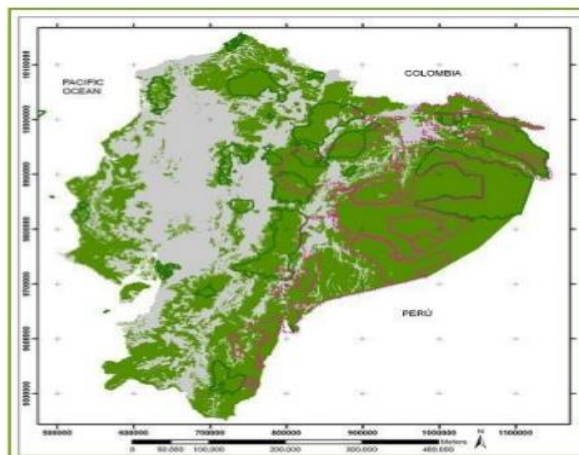
**GRÁFICO 26**  
**VARIACIÓN DE TEMPERATURA 2016**



**Fuente:** INAMHI / EL COMERCIO, 2016  
**Recopilado por:** Mishel Badillo

En el Gráfico 27 se destaca las zonas de bosques del Ecuador que representan 10 millones de hectáreas con una tasa de deforestación anual de 198.000 ha lo que equivaldría al aumento de 55 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.

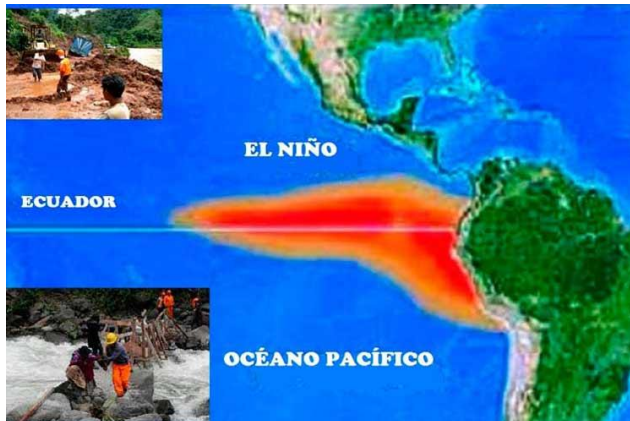
**GRÁFICO 27.**  
**DEFORESTACIÓN EN ECUADOR 2016**



**Fuente:** INAMHI / EL COMERCIO, 2016  
**Recopilado por:** Mishel Badillo

Evitar la deforestación es un objetivo de base para la mitigación del cambio climático, por lo que se ha creado mecanismos como Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques (REDD), que establece políticas de incentivo, no solo para el Ecuador, sino a nivel internacional para reducir la producción de CO<sub>2</sub> asociada a la deforestación (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

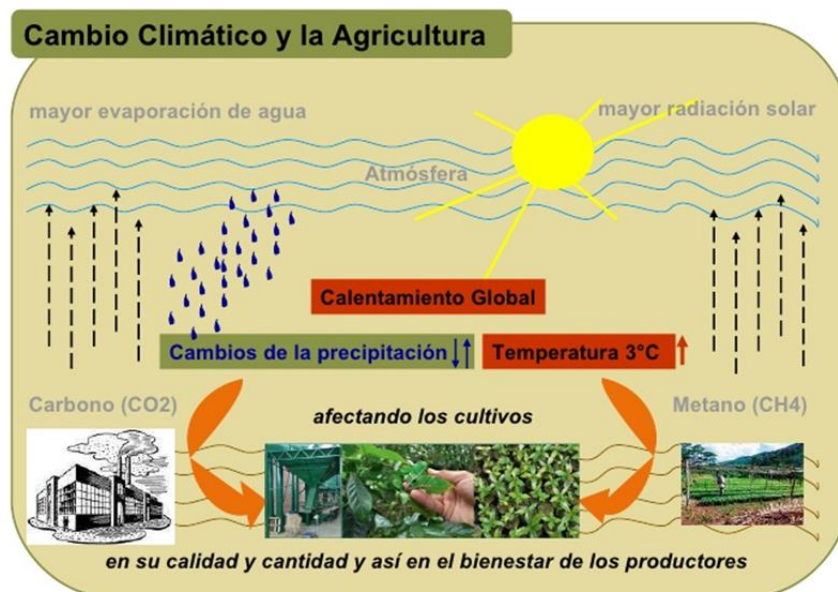
## GRÁFICO 28. FENÓMENO DEL NIÑO



Fuente: INAMHI / EL COMERCIO, 2016  
Recopilado por: Mishel Badillo

En el Gráfico 28 se observa el Fenómeno del Niño, el mismo que es provocado por el calentamiento del océano Pacífico lo que trae consecuencias directas al Ecuador. Los efectos regionales y locales como el Fenómeno del Niño han incrementado en intensidad y frecuencia de manera significativa, lo que afecta la situación socioeconómica del país (CEPAL, 2014).

## GRÁFICO 29. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA AGRICULTURA



Fuente. Centro Internacional de Agricultura Tropical 2010  
Recopilado por: Mishel Badillo

En el Gráfico 29 se puede observar como el cambio climático afecta a los cultivos debido a los cambios de precipitación o el aumento de temperaturas. A su vez, se establece como la producción de CO<sub>2</sub> provoca la presencia de mayor evaporación de agua y como el CH<sub>4</sub> posibilita el incremento de la radiación solar.

### **3.2.2 La Incidencia en el sector Agrícola del cambio climático en el Ecuador**

Una vez considerada la importancia del sector agrícola para el crecimiento y desarrollo económico del país, en la generación de empleo a los sectores más vulnerables con mano de obra no calificada como se ha analizado antes y la importancia de garantizar la alimentación a través de la soberanía alimentaria a todos sus habitantes, donde la agricultura familiar participa con la oferta de más de 125 productos y aporta al crecimiento de la balanza comercial en el comercio exterior, se procede a analizar la incidencia de los fenómenos naturales sus causas y consecuencias enfrentadas a las posibles complicaciones del cambio climático.

Los cambios bruscos de temperaturas, las sequías, degradación de tierras, desertificación, entre otros factores provocados por los GEI fueron medidos en el Ecuador de forma heterogénea durante los periodos de 1990, 1994 y 2006, emitiéndose reportes entre el 2000 y 2012 del Ecuador al BID y estos resultados aportaron a la creación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2015-2025 (CEPAL, 2015) donde se presentaron esfuerzos y compromisos expresados en planes o programas para mitigar el cambio climático con lo que se busca cumplir con las dos metas del desarrollo sostenible 2030 que son: erradicación del hambre y sostenibilidad de recursos naturales (FAO, 2017).

En la Tabla 11, se observan los sectores prioritarios y las estrategias sugeridas y orientadas a atender casos de emergencia ambiental y a proponer bases para un mayor control ante las diversas variaciones climáticas y frente a fenómenos extremos, al identificar a los sectores más potenciales en la reducción de los GEI y las respectivas acciones que cada sector pondrá en acción.

Se muestran medidas en instrumentos aplicados en algunos sectores claves como la agricultura que a través de políticas públicas puedan mitigar los efectos de los GEI sobre sus cultivos al adoptar MDL e impulsar proyectos de mayor eficiencia a través de aplicaciones de instrumentos fiscales como la implementación de impuestos sobre la emisión de carbono, políticas para la reducción de la deforestación y degradación de bosques, impuestos verdes al rodaje para financiar nuevas tecnologías aplicables a sectores contaminantes al buscar como meta la reducción de los mismos (CEPAL, 2015).

**TABLA 11.  
MATRIZ DE SECTORES PRIORITARIOS DEL ECUADOR PARA MITIGAR Y ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Sectores prioritarios en adaptación y mitigación	Injerencia del cambio climáticos dentro de los sectores prioritarios	Acciones, medidas e instrumentos para disminuir los impactos del cambio climático
Agricultura	Soberanía alimentaria, agrícola, ganadería, acuicultura, pesca	Implementando medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático
Agropecuaria y pesca		
Asentamientos Humanos	Salud	Implementar medidas de prevención para proteger la salud humana frente a los impactos del cambio climático
Cambio de usos de suelos y silvicultura		
Ecosistema	Patrimonio natural	
Energía		
Hídrico		Manejar el patrimonio hídrico con un enfoque integral e integrado por unidad hidrográfica, para asegurar la disponibilidad, uso sostenible y calidad del recurso hídrico para los diversos usos humanos y naturales, frente a los impactos del cambio climático
Industria		
Infraestructura		
Residuos		

Fuente: CEPAL, 2015

Elaborado por: Mishel Badillo

Como se puede observar en el Tabla 12, se enuncian los riesgos y factores claves que genera el cambio climático y su incidencia en las diferentes etapas de los cultivos agrícolas que dan como resultado problemas productivos y ocasionan una serie de riesgos para el crecimiento económico del Ecuador, lo que provoca la contracción de la economía del empleo y el difícil acceso a la alimentación de sus habitantes, lo que conllevará a desencadenar problemas sociales, políticos, de seguridad, etc. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015)

**TABLA 12.**  
**MATRIZ DE LA INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA EN ECUADOR.**

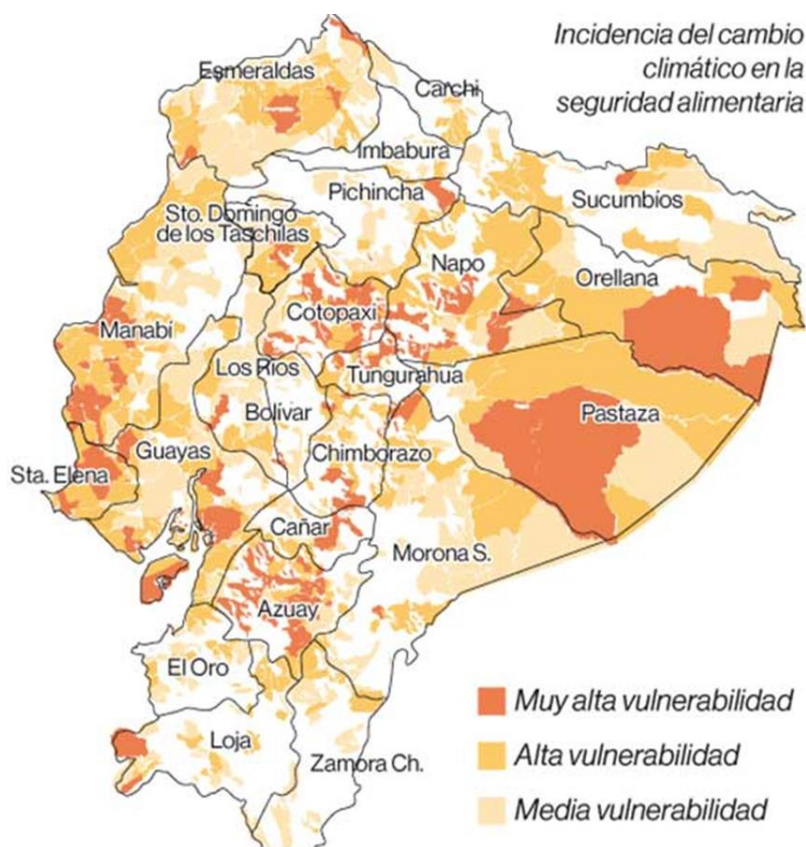
<b>RIESGOS CLAVES</b> / <b>FACTORES CLAVES</b>	Temperaturas extremas	Precipitación extrema	Concentración de CO2	Tendencia al aumento de temperatura	Tendencia a la sequía	Cubierta de nieve	Aumento de la deforestación	Acidificación de océanos
Disminución de la producción y la calidad de los alimentos	X	X	X					
Ingresos más bajos en la comercialización de los productos	X	X	X					
Precios más altos	X	X	X					
dependientes de los derretimientos glaciales e inundaciones en áreas urbanas relacionadas con la precipitación extrema				X	X	X		
Modificación del cambio de uso de suelo			X	X			X	X
Desaparición de bosques			X	X			X	X
Desaparición de corales y biodiversidad			X	X		X		X
Perdida de servicio ecosistémico			X	X		X		X
Disminución del ingreso principalmente de la población agrícola	X	X			X			
Aumento en la desigualdad de los ingresos	X	X			X			

**Fuente:** Banco Interamericano de Desarrollo 2017

**Elaborado por:** Mishel Badillo

En el Gráfico 30 se puede ejemplificar uno de los principales efectos del cambio climático en el sector agrícola a través de la sequías, la cual permanece por un prolongado tiempo, lo que genera: aumento de plagas, la disminución de cultivos por falta de riego, inundaciones de cultivos, falta riego agrícola, entre otros.

### GRÁFICO 30. AGRICULTURA Y CAMBIO CLIMÁTICO



Fuente: MAGAP, 2016  
Recopilado por: Mishel Badillo

### 3.3. Legislaciones y acciones del sector agrícola en el Ecuador para afrontar el cambio climático

En este subcapítulo se detalla la importancia de adoptar medidas ya que la variación de la temperatura producto del calentamiento global es inevitable, por lo que es importante que el Ecuador adopte medidas para protegerse de los posibles daños. Estas medidas se las conoce como adaptación, que es la capacidad de ajustarse al nuevo clima con el objetivo de minimizar los daños potenciales, aprovechar consecuencias positivas y superar las consecuencias negativas (CIIFEN, 2017).

Mientras que la mitigación, según (CMNUCC, 2017), establece políticas, legislaciones, leyes u otras medidas que buscan limitar y reducir las emisiones de GEI. Cada país presenta distintas circunstancias geográficas, económicas y sociales, además de otro tipo de factores que impiden el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías lo que conlleva al análisis individual al momento de ver qué medidas son aplicables en el territorio nacional (CIIFEN, 2017).

### **3.3.1. Legislación ecuatoriana**

Dentro de la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el Capítulo 2 Art. 414, se hace referencia a la adopción de medidas de mitigación del cambio climático, las cuales deben limitar las emisiones de GEI producto de la deforestación y la contaminación atmosférica a través de medidas para la conservación de bosques, vegetación y protección de población en riesgo, entre otros.

El ex presidente Rafael Correa emitió el Decreto Ejecutivo No. 1815 donde se declara que la mitigación y la adaptación al cambio climático es una política de Estado y designa al MAE como ente encargado de formular y ejecutar una estrategia nacional y un plan sobre el cambio climático (Ministerio del Ambiente, 2011).

El Plan Nacional para el Buen Vivir propone como cuarto objetivo referente al sector agrícola, productivo y medio ambiental que se garanticen los derechos de la naturaleza y así promover un ambiente sano y sustentable favorable a todas las actividades de sus habitantes. Para cumplir con esto, se establecieron políticas y lineamientos relacionados a la conservación del patrimonio natural, manejo de los recursos hídricos, cambio de la matriz energética, además de la prevención, control y mitigación de contaminantes (SENPLADES, 2009).

En el 2008, por decreto presidencial No. 931, se transfirieron del MAE al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) las competencias de forestación y reforestación. Y deja al MAE a cargo de la

administración de las áreas protegidas y bosques protectores (Ministerio del Ambiente, 2011). Donde cada uno rendirá cuentas de las áreas vulnerables a estos encargados como entes rectores.

Por otro lado, entre las instituciones más relevantes que actúan en el tema del cambio climático son: el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración que es el encargado de promover los derechos de la naturaleza en las Naciones Unidas. El Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC) que busca articular las políticas sobre el cambio climático a nivel interinstitucional y el SENPLADES que se encarga del Plan Nacional de Desarrollo con el que se busca planificar y elaborar presupuestos para diversas áreas, proyectos (MAE, 2011).

### **3.3.2. Matriz de sinergia entre mitigación y adaptación**

En la Tabla 13 se puede observar los proyectos propuestos por los diferentes entes rectores y organismos encargados para la mitigación y adaptación del cambio climático en el país. Los planes de acción, los cooperantes y el cómo se los ejecutará en ciertos períodos de tiempo para el cumplimiento de sus objetivos y metas, para con ello alcanzar el desarrollo sostenible interés prioritario de los gobiernos de turno.

Al reconocer la vulnerabilidad, medir la capacidad que tendría el país para lograr adaptarse, evaluar los impactos climáticos, monitorear los recursos naturales, identificar las oportunidades e incluir a todos los sectores nacionales y de manera particular a los participantes del sector agrícola y de manera particular a la población rural se logrará identificar las fortalezas y mitigar los impactos a través de los proyectos de adaptación establecidos en la tabla.

De acuerdo a lo establecido en el tercer objetivo particular, este capítulo cumple con dicho objetivo al relacionar el efecto que tiene el cambio climático sobre el sector agrícola en el Ecuador, a través de análisis del PIB, el empleo, incidencias y legislaciones.

**TABLA 13.**  
**MATRIZ DE SINERGIA ENTRE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN**

MITIGACIÓN	ADAPTACIÓN	COOPERANTES	ACCIONES A NIVEL NACIONAL
Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)	Investigaciones científicas para adaptación de sectores más vulnerables: agrícola, pesquero y acuicola		* A través de impulsar la aplicación de la estrategia Nacional de Cambio Climático;
Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD)	Proyectos de adaptación al cambio climático en agricultura, recursos hídricos, degradación del suelo, ecosistemas y bosques, gestión de riesgos y seguridad alimentaria	- Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC), - Ministerio del Ambiente,	* Actua como Secretaria Técnica para coordinar las políticas, estrategias y normatividad del cambio climático, sensibilización social, gestión de la información, posicionamineto técnico del Ecuador en los mecanismo globales, cumplimiento de la normativa nacional e internacional en materia de cambio climático y la asistencia técnica internacional;
Planes y acciones para disminuir la deforestación	Investigaciones científicas para adaptación de sectores más vulnerables: bosques, páramos, reserva ecológica, frontera agrícola	- Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración, - Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo,	* A través del Plan del Buen Vivir 2009-2013 que garantiza los derechos de la naturaleza y promuev un ambiente sustentable y saludable
Programas para promover el uso de biocombustibles	Investigaciones científicas para adaptación de hacia el consumo de energías renovables	- Ministerios Coordinadores de Patrimonio, - Desarrollo Social, - Sectores Estratégicos y Producción,	* Reducción de la vulnerabilidad, gestión de residuos, implementación de programas y planes de contingencia ante eventuales impactos de variación climática vinculados con la osberanía energética y alimentaria
Proyectos Yasuni-ITT	Investigaciones científicas para adaptación de la protección de reservas ecológicas cumpliendo el ciclo natural	- Empleo y Competitividad, - Secretarías Nacionales de Agua y Gestión de Riegos.	* Valoración del impacto del cambio climático sobre los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas
Manejo de residuos sólidos y rellenos sanitarios	Investigaciones científicas para adaptación de desechos, residuos solidos y rellenos samitarios buscando que minimice el impacto al sector agropecuario		* Incentivar el cumplimineto de los compromisis por parte de los países industrializados sobre transferencia de tecnolofia y recursos financieros como compensacion de los efectos negaticos del cambio de clima en países no indutrializados

**Fuente:** Banco Interamericano de Desarrollo  
**Elaborado por:** Mishel Badillo

## V. ANÁLISIS

El objetivo de esta investigación es analizar la incidencia que tiene el cambio climático en el sector agrícola del Ecuador con el fin de identificar las medidas de mitigación y adaptación aplicables a este sector. Para ello se ha efectuado un estudio acerca de que es el cambio climático, quienes lo provocan, a que sectores impacta de manera directa, a fin de crear, difundir y transmitir este conocimiento sobre la importancia del cuidado ambiental.

Al observar que existe una variabilidad en el clima que afecta la superficie terrestre y marítima y su desenvolvimiento natural del planeta a las actividades cotidianas del ser humano, se comienza a generar inquietudes, preguntas y cuestionamientos de ¿cuáles pueden ser las causas de esta variación en el clima?

Ante ello, se convocan a autoridades de prestigio de orden mundial que encabezan a grandes organizaciones como: CMNUCC, ONU, BID, CEPAL, FAO, entre otros y crean comités, organizaciones y comisiones de investigación para encontrar la o las causas por las cuales se presentan estas variaciones climáticas como son: precipitaciones abundantes, temperaturas bajas o altas, desbordamiento de ríos, reducción de glaciares, acidificación de océanos, sequías, inundaciones y comportamientos atípicos de la naturaleza.

De ahí que comienza el estudio de la variabilidad o cambio climático, donde se determina que este se da como consecuencia del calentamiento global, el cual es producto de las descontroladas emisiones de gases de efecto invernadero por acumulación excesivo de: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y hexafluoruros (CFC's) que se originan por procesos naturales, procesos químicos, industrialización y antropogénicos.

De ahí que el cambio climático se lo considera consecuencia del calentamiento global, al que se hace referencia como el aumento de temperatura proveniente de los GEI y por consiguiente las consecuencias que se registran son el derretimiento de glaciares, aumento del nivel de mar, pérdida de biodiversidad, climas extremos (sequías e inundaciones), acidificación de océanos, entre otros, lo que afecta a las actividades sociales,

políticas, económicas y culturales del ser humano y a todas las actividades usuales para su supervivencia y crecimiento y desarrollo económico.

Los recursos provenientes de la naturaleza son usados, a través de la historia, como base del desarrollo económico para el surgimiento de la industria petrolera, de la industria de manufactura, de la explotación agrícola, los cuales fueron considerados como recursos ilimitados y gratuitos por lo que no se previó ninguna medida para su conservación y cuidado.

Al considerar que la organización productiva del ser humano busca a nivel mundial mejorar el nivel y calidad de vida de la población dotándole del acceso a necesidades básicas de alimentación, vestido, educación, salud y trabajo usufructúa de manera desmedida de los recursos naturales que son limitados como el agua dulce, la tierra fértil, el aire puro, etc.

A raíz de las investigaciones efectuadas, en diferentes ramas por científicos de organizaciones a nivel mundial, se determina que los recursos provenientes de la naturaleza no renovables son explotados de manera irracional e ilógica y esto puede terminar su vida útil, lo que provoca un inminente peligro para la vida de los seres humanos. Como, por ejemplo, para el cultivo de los alimentos, se requiere de agua de riego, la cual es constantemente contaminada haciéndola no apta para su uso; a raíz del retroceso y descongelamiento de glaciares disminuyen los caudales de los ríos, desertifica la tierra, erosiona el suelo cultivable y ello conlleva a la disminución de producción de alimentos lo que pone en riesgo la soberanía alimentaria.

Por consiguiente, el resultado de estas investigaciones determina que el uso de la naturaleza necesita ser legislada, controlada y regulada para evitar mayores catástrofes atmosféricas y naturales a futuro, de ahí nace el compromiso voluntario y libre de organizaciones que convocan a los países desarrollados e invitan a buscar posibles soluciones para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.

Así se llegan a establecer los diferentes protocolos, acuerdos, leyes, tratados desde 1992 hasta la fecha, con el objeto de identificar y establecer las diferentes problemáticas que afectan a los continentes, regiones, países y buscar sus posibles soluciones a través de medidas de mitigación y

adaptación, para ello es importante mencionar que en el desarrollo de las reuniones de los países se han tratado casos, experiencias y particularidades de cada uno, donde además de los problemas que se han presentado, se ha compartido sus experiencias y acciones implementadas para solucionar dichos problemas a través de planes y procesos efectivos que han sido implementados con anterioridad.

El sector agrícola al ser identificado como un sector vulnerable es apoyado por los diferentes gobiernos a través de políticas internas de cada país, las que buscan establecer un comercio justo y favorable al productor, a través de subsidios para incentivar esta actividad porque al estar expuesto tanto a factores climáticos (sequías, inundaciones, altas temperaturas, etc.) como a factores externos (oferta y demanda, precios de los productos, mano de obra disponible, mano de obra calificada, políticas económicas gubernamentales, estabilidad de la economía, etc.) pierde estabilidad y no aporta rendimientos para el que lo cultiva.

En Ecuador el sector agrícola es considerado prioritario por cuanto garantiza la soberanía alimentaria de cada país, capta la mayor cantidad de mano de obra no calificada, captar la mayor cantidad de mano de obra en áreas rurales, garantiza el ingreso de las poblaciones vulnerables a la economía, evita las migraciones de la población rural a las ciudades, garantizar la alimentación de la población, colabora con la composición del PIB nacional, colabora de manera favorable con la Balanza Comercial, apoya al mantenimiento de la tradición familiar a través del consumo de productos tradicionales, etc.

Después de haber enunciado la importancia del sector y sus vulnerabilidades, se analiza cual es el impacto del cambio climático el sector agrícola. Debido a que la variabilidad climática disminuye la producción del territorio agrícola a las provincias más aptas para los cultivos como son Manabí, Guayas, El Oro, Esmeraldas con prolongadas sequias y o exceso de precipitaciones a las provincias del oriente que afectan a la producción de azúcar naranja.... a través de precipitaciones o sequias en la región de Los Andes disminuyendo la producción y cultivo del maíz, del choco de la quinua el frejol etc. poniendo en riesgo el aporte del sector agrícola al PIB con una variación descendente del 2003 al 2007 del 15.. al 8,9%

## VI. CONCLUSIONES

Una vez completado el análisis se puede concluir que la investigación responde a la hipótesis que plantea que, la influencia antropogénica resulta en el aumento progresivo y acelerado del cambio climático a nivel mundial, el mismo que incide económicamente en el sector agrícola del Ecuador por lo que se ve la necesidad de buscar medidas de mitigación y adaptación a dichos cambios y su evidencia se detalla a continuación:

- El cambio climático es producto de las actividades productivas del ser humano y el uso irracional de los recursos, sin planificar el retorno adecuado de los desechos a la naturaleza.
- A fin de resolver los fenómenos causados por los gases de efecto invernadero en las actividades productivas del hombre, se conformaron organizaciones internacionales.
- Las organizaciones de intervención mundial buscan legislar y regular el uso de los recursos de la naturaleza estableciendo cuotas de compensación a la afectación del entorno natural.
- Estas organizaciones o instituciones internacionales regulan por un lado la emisión de GEI y por otro lado la explotación de los recursos provenientes de la naturaleza.
- Informes elaborados exponen que el calentamiento global es un evento irreversible
- La principal acción a realizarse para evitar llegar a catástrofes naturales es mitigar la emisión de gases.
- En el año 2017 el sector agrícola es importante por cuanto provee el 97% de los alimentos consumidos internamente en el país.
- El sector agrícola capta el 54% de mano de obra de la población rural.
- El sector agrícola contribuye al 9% al crecimiento del PIB nacional.

- El sector agrícola colabora de forma positiva en la conformación de la balanza comercial.
- Ecuador, al ser un país poseedor de varios climas dentro de su territorio, cultiva alrededor de 125 productos otorgando variedad a la oferta de alimentos de origen agrícola
- Existe la presencia de una condición asimétrica en razón del cambio climático, haciendo a todos los países del mundo vulnerables ante sus efectos.
- El hecho de que los países desarrollados sean los mayores emisores de CO<sub>2</sub> a comparación de países en vía de desarrollo, no cambia la realidad que el cambio climático afecte con mayor o menor fuerza en algún punto geográfico.
- Es necesario tomar medidas de mitigación y adaptación aplicadas a los diferentes sectores económicos, con el objetivo de reducir el CO<sub>2</sub> al máximo.
- Se considera necesario reestablecer las conexiones del ser humano con la naturaleza
- Es determinante crear una consciencia social sobre el valor de proteger el medio ambiente
- La producción de gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles debe ser intercambiados por energías renovables
- El desarrollo sostenible es posible siempre y cuando se respete el equilibrio entre el medio ambiente y el crecimiento económico
- La inacción del ser humano ante la disminución de la emisión de gases podría resultar en el decremento del PIB mundial

## VII. RECOMENDACIONES

Después de identificar y desarrollar los puntos clave de la investigación se recomienda que:

- ✓ Planificar el adecuado retorno de los desechos a la naturaleza, es necesario para contrarrestar la contaminación.
- ✓ Balancear el uso de los recursos naturales ocupados en las actividades productivas ser humano.
- ✓ Conformar organizaciones a nivel internacional que se dediquen exclusivamente a trabajar en el tema del cambio climático y su incidencia en los distintos sectores económicos
- ✓ Legislar y regular el adecuado uso de los recursos no renovables a través de compensaciones económicas que permitan la inversión en energías renovables
- ✓ Involucrar a la sociedad en la tarea aportar al cambio desde sus hogares y de esta manera mitigar el cambio climático
- ✓ Impulsar medidas que aporten a la reducción de los gases de efecto invernadero.
- ✓ Aumentar la creación de proyectos que utilicen energías renovables como las cocinas de inducción y el uso de focos ahorradores.
- ✓ Concientizar al gobierno, los empresarios y la sociedad que los accesos a los alimentos van de la mano con la adaptación al cambio climático.
- ✓ Obtener un fácil acceso y efectuar una adecuada difusión de la información acerca del cambio climático
- ✓ Generar investigaciones acerca del cambio climático en todas las áreas pertinentes, con el fin de difundir información veraz y oportuna al momento de tomar medidas.

- ✓ Abrir mayores vías de comunicación internacional con el objeto de compartir problemas, experiencias e investigaciones
- ✓ Aumentar las plataformas de idiomas con respecto a la información esencial sobre el cambio climático
- ✓ Promover planes de estudio a nivel secundario y universitario sobre la temática del cambio climático para crear conciencia a las futuras generaciones sobre la importancia de la naturaleza
- ✓ Diseñar e implantar políticas, programas de desarrollo de buena calidad y amigables con la naturaleza usando tecnologías limpias
- ✓ Implementar campañas de socialización de la más relevante información sobre el cambio climático
- ✓ Modernizar la tecnología para mejorar el cultivo, tanto en maquinaria para rotaciones de cultivos, como en tecnología de riego y así obtener mayor productividad y rentabilidad en el sector agrícola
- ✓ Reemplazar el uso de químicos en fertilizantes y pesticidas por compuestos naturales que tengan un mínimo impacto en la naturaleza.
- ✓ Proveer al agricultor con semillas de buena calidad y así se mejore la eficiencia y productividad de cultivos, adaptables a los diferentes climas altas
- ✓ Dar al sector agrícola la importancia y atención necesario ya que abarca un buen porcentaje de mano de obra rural
- ✓ Implementar obras de geo ingeniería para reducir el uso de combustibles fósiles

## VIII LISTA DE REFERENCIAS

- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (15 de Agosto de 2017). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=2yCafLE>
- (SIPA), S. d., & Ganadería, M. d. (2016). *PANORAMA AGROECONÓMICO 2016*. QUITO-ECUADOR.
- ACCIONA. (26 de Septiembre de 2017). *Energías renovables*. Obtenido de <https://www.accionacom.es/energias-renovables/>
- Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (23 de Marzo de 2016). *Energía renovable en Ecuador*. Obtenido de <http://www.regulacionelectrica.gob.ec/ecuador-posee-un-5155-de-energia-renovable/>
- Alexandra Witze. (15 de Julio de 2016). *Revista Nature*. Obtenido de Nuevas observaciones confirman la existencia de cambios en la distribución global de nubes: <https://www.scientificamerican.com/espanol/noticias/nuevas-observaciones-confirman-la-existencia-de-cambios-en-la-distribucion-global-de-nubes/>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Quito: Asamblea Constituyente.
- Banco Central. (2017). *Reporte de productividad agrícola*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- Banco Central del Ecuador. (2016). *BOLETIN ANUARIO NO. 39-2016*. QUITO.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Ecuador: Mitigación y Adaptación*. Quito: BID.
- Bergman, J. (08 de Enero de 2007). *Ventanas al universo*. Obtenido de Ozono en la Estratosfera: [https://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/ozone\\_strato.html&lang=sp](https://www.windows2universe.org/earth/Atmosphere/ozone_strato.html&lang=sp)
- Black, R. (27 de Septiembre de 2013). *Las cicatrices del calentamiento global desde la revolucion industrial*. Obtenido de [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130926\\_ciencia\\_historia\\_cambio\\_climatico\\_np](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130926_ciencia_historia_cambio_climatico_np)
- Capel, J. (1999). *El sistema climático terrestre*. Barcelona-España: Ariel, S.A.
- CARE International. (2010). *¿Qué es adaptación al cambio climático?* Ginebra: Care.
- Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño. (2011). *Efecto Invernadero*. Obtenido de [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=132&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=99&Itemid=132&lang=es)
- CEPAL. (2012). *La economía del cambio climático en el Ecuador*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL. (17 de Noviembre de 2014). *Crecimiento económico y combate al cambio climático*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/noticia/crecimiento-economico>
- CIIFEN. (18 de Diciembre de 2017). *Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del niño*. Obtenido de Adaptación y mitigación frente al Cambio Climático:

- [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=102&Itemid=341&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=102&Itemid=341&lang=es)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2015). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL - UNIÓN EUROPEA.
- Comisión Oceanográfica Intergubernamental. (2016). *La acidificación del océano*. España: UNESCO.
- Conferencia de las Partes. (2015). *Aprobación del Acuerdo de París*. París: FCCC.
- Congreso Nacional del Medio Ambiente. (2014). *Mitigación y adaptación en el sector agrario*. Madrid: Fundación Global Nature.
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DELL ECUADOR . (2008). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADDOR*. MONTECRISTI.
- Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. (1992). *CMCC*. Naciones Unidas.
- Eco, C. (17 de Septiembre de 2017). *¿Qué es el efecto invernadero?* Obtenido de <https://www.concienciaeco.com/2012/04/09/que-es-el-efecto-invernadero/>
- Fernández, J. (2014). *El cambio climático y los efectos económicos y financieros en el largo plazo en Latinoamérica*. Lima- Perú: Repositorio Académico USMP.
- Fleming, J. (1999). *Joseph Fourier, the "greenhouse effect", and the quest for a universal theory of terrestrial temperatures*. Obtenido de <http://ocean.phys.msu.ru/courses/geo/lectures-addons/04/1999%20Fleming,%20Joseph%20Fourier,%20the%20greenhouse%20effect,%20and%20the%20quest%20for%20a%20universal%20theory%20of%20terrestrial%20temperatures.pdf>
- Food Secure Canada. (2012). *The six Pillars of Food Sovereignty*,. Developed at Nyéleni. Obtenido de [www.usc-canada.org](http://www.usc-canada.org)
- Foster, B. (2016). *Idea de una fractura en el equilibrio metabólico entre Naturaleza y Sociedad*. New York - USA: Monthly Review Press.
- Fuentes, M. (22 de Diciembre de 2017). *Crisis ecológica*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/326715914/Cambio-Climatico-Colapso-y-Marxismo-Presentacion>
- Fundación Carolina. (2016). *Impacto económico del cambio climático en la agricultura en el Ecuador*. Madrid: CeALCI.
- Gallegos Garzón, M. (2015). Análisis mercado de carbono en el Ecuador. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 38.
- García, C. (26 de Septiembre de 2017). *El vivir bien como respuesta a la crisis global*. Obtenido de [http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/Presentation%20by%20Govt%20of%20Bolivia%20\(Spanish\).pdf](http://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/Presentation%20by%20Govt%20of%20Bolivia%20(Spanish).pdf)
- Godrej, D. (2002). *El cambio climático*. Barcelona - España: Romanyá Valls, S.A.
- González, J. M. (2007). *Primer Encuentro sobre Energía Municipio y Calentamiento Global*. Madrid: Comisión Europea.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2013). *IPCC*. Obtenido de Cambio Climático:

- [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_ALL\\_FINAL.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf)
- INEC. (19 de Noviembre de 2017). *Estadísticas Agropecuarias*. Obtenido de [www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias\\_2/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias_2/)
- Instituto de Estadísticas y Censos. (2016). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y subempleo*.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Inamhi). (20 de Agosto de 2017). *Boletín Climatológico Decadal*. Quito-Ecuador: Estudios e Investigaciones Hidrometeorológicas.
- INTERNATIONAL INSTITUTE OF SOCIAL STUDIES. (2017). *EL FUTURO DE LA ALIMENTACION Y RETOS DE LA AGRICULTURA PARA EL SIGLO XXI*. EUSKAL EU.
- International Union for Conservation of Nature. (24 de Octubre de 2017). *América del Sur*. Obtenido de Bosques y cambio climático: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/cambio-clim%C3%A1tico-en-am%C3%A9rica-del-sur/bosques-y-cambio-clim%C3%A1tico/cmnucc>
- IPCC. (Junio de 2014). *Quinto Informe sobre el Cambio Climático 2014*. Budapest: OMM; PNUMA. Obtenido de Quinto Informe del IPCC.
- IPCC. (18 de Octubre de 2017). *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Obtenido de Actividades: [http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml)
- Lassen, K. (2002). Cambio Climático. *Instituto meteorológico Danés*, 18.
- López, V. (2010). *Cambio Climático y Calentamiento Global*. México: Trillas.
- MAGAP. (2016). *LA POLITICA AGROPECUARIA ECUATORIANA " HACIA EL DESARROLLO TERRITORIAL RURAL, SOSTENIBLE 2015-2015*. QUITO.
- Marx, K. (15 de Diciembre de 1844). *MANUSCRITOS ECONOMICOS Y FILOSOFICOS DE 1844*. Obtenido de <https://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/manuscritos/>
- Marx, K., & Engels, F. (s.f.). *El Capital*. Obtenido de "El Proceso de Producción del Capital": <http://webs.ucm.es/info/bas/es/marx-eng/capital1/>
- Milankovich, M. (23 de Noviembre de 2007). NASA. Obtenido de <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>
- Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente. (2015). *El IPCC y su quinto informe de evaluación*. Barcelona-España: Gobierno de España.
- Ministerio del Ambiente. (2011). *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. Quito: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador*. Quito-Ecuador: MAE.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático*. Quito- Ecuador.
- Muñoz, E. (2008). *Medio Ambiente y biopolítica contemporánea*. Medellín: Corporación Universitaria Lasallista.
- Mussell, D. (1999). *Climate Change: Awareness and action*. Ottawa: Institute for Appropriate Development.
- Naciones Unidas. (16 de Junio de 1972). *Medio Humano 1972*. Obtenido de Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano:

- <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Naciones Unidas. (22 de mayo de 2012). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Obtenido de <http://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml>
- Naciones Unidas. (17 de Abril de 2017). *Asuntos que nos importan*. Obtenido de Cambio Climático: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- NASA. (17 de Septiembre de 2017). *GISS Surface Temperature Analysis*. Obtenido de Global Maps from GHCN v3 Data: <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>
- National Geographic. (2010). ¿Qué es el calentamiento global? *National Geographic*, 13-15.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (11 de Septiembre de 2017). *Climate Change: Global Temperature*. Obtenido de <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>
- Netherlands Environmental Assessment Agency. (2015). *Mapa de la emisiones de CO2*. Obtenido de [http://brands.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-06-19/mapa-del-cambio-climatico-asi-luchan-los-paises-contra-el-calentamiento-global\\_1379960/](http://brands.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-06-19/mapa-del-cambio-climatico-asi-luchan-los-paises-contra-el-calentamiento-global_1379960/)
- ODS Territorio Ecuador. (2017). *Los ODS en Ecuador desde la Sociedad Civil*. Quito: Boletín Informativo Panorama Sostenible.
- ONU Cambio Climático. (26 de Agosto de 2016). *II Cumbre de Cambio Climático de las Américas*. Obtenido de <http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/segunda-cumbre-de-cambio-clim%C3%A1tico-de-las-am%C3%A9ricas/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *El trabajo de la FAO sobre el cambio climático*. Rio de Janeiro: FAO/ R. Cabrera.
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. (2012). *SEGURIDAD Y SOBERANIA ALIMENTARIA*. CANADA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura . (2014). *Ecuador avanza en inclusión de la agricultura familiar y la seguridad alimentaria*. Quito: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura*. Roma: FAO.
- Pantoja, S. (29 de Enero de 2012). *Derecho ambiental*. Obtenido de CONFERENCIA DE ESTOCOLMO 1972 Y CONFERENCIA DE RIO 1992: <http://derechoambientalcvate.blogspot.com/2012/01/conferencia-de-estocolmo-1972-y.html>
- Planelles, M. (4 de Noviembre de 2016). *Acuerdo de París: claves del pacto sobre cambio climático*. Obtenido de Preguntas y respuestas sobre pacto mundial contra el calentamiento global: [https://elpais.com/internacional/2016/11/02/actualidad/1478101060\\_412467.html](https://elpais.com/internacional/2016/11/02/actualidad/1478101060_412467.html)

- Plataforma sobre Financiamiento climático para América Latina y El Caribe. (22 de Diciembre de 2017). *Acerca del Carbono*. Obtenido de [fianazascarbono.org/mercados/acerca](http://fianazascarbono.org/mercados/acerca)
- PNUD. (17 de Diciembre de 2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA). (16 de Agosto de 2017). *ONU medio ambiente*. Obtenido de América Latina y El Caribe: <http://www.unep.org/newscentre/un-environment-urges-private-sector-help-curb-climate-change>
- Proyecto Biósfera. (29 de Septiembre de 2017). *La hidrósfera terrestre*. Obtenido de El vapor de agua en la atmósfera: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/hidrosfe/vapor.htm>
- Ripa, I. (2011). *El cambio climático - Una realidad*. Barcelona - España: Viceversa S.L.U.
- Rutherford, P. (1999). *The entry of life into history*. Discourses of the Environment.
- SENPLADES. (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013*. Quito: Plan Nacional de Desarrollo.
- Sistema de las Naciones Unidas. (19 de Mayo de 2017). *Medio Ambiente y Cambio Climático*. Obtenido de <http://onu.org.pe/temas/medio-ambiente-y-cambio-climatico/>
- Stern, N. (30 de Octubre de 2006). *Stern Review on the economics of Climate Change*. Obtenido de El informe Stern sobre la Economía del Cambio Climático: [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview\\_index.htm](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/sternreview_index.htm)
- UK Met Office. (28 de Octubre de 2017). *Weather map*. Obtenido de <https://www.metoffice.gov.uk/public/weather/forecast/map>
- United Nations. (22 de Octubre de 2017). *Framework Convention on Climate Change*. Obtenido de [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/la\\_convencion/historia/items/6197.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/historia/items/6197.php)
- Universidad Técnica del Norte. (23 de Marzo de 2017). *La importancia de la agricultura para nuestro país*. Obtenido de [www.utn.edu.ec/ficaya/carreras/agropecuaria/?p=1091](http://www.utn.edu.ec/ficaya/carreras/agropecuaria/?p=1091)
- WMO. (1999). *A report of the International Conference on the Assessment of Carbon Dioxide and Other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts*. Our Common Future WCED.
- WWF. (03 de Septiembre de 2010). *El origen del cambio climático*. Obtenido de <http://www.otromundoesposible.net/wwf-origen-cambio-climatico/>