



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS EFECTOS ECONÓMICOS Y
FINANCIEROS EN EL LARGO PLAZO EN LATINOAMÉRICA**

**PRESENTADA POR
JAVIER EDILBERTO FERNÁNDEZ DELGADO**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
CONTABILIDAD Y FINANZAS**

LIMA – PERÚ

2014



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS

SECCIÓN DE POSGRADO

**EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS EFECTOS ECONÓMICOS Y
FINANCIEROS EN EL LARGO PLAZO EN LATINOAMÉRICA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
CONTABILIDAD Y FINANZAS**

PRESENTADA POR

JAVIER EDILBERTO FERNÁNDEZ DELGADO

LIMA – PERÚ

2014

**EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS EFECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS
EN EL LARGO PLAZO EN LATINOAMÉRICA**



MIEMBRO DEL JURADO

PRESIDENTE DEL JURADO:

Dr. JUAN AMADEO ALVA GOMEZ

SECRETARIO DEL JURADO:

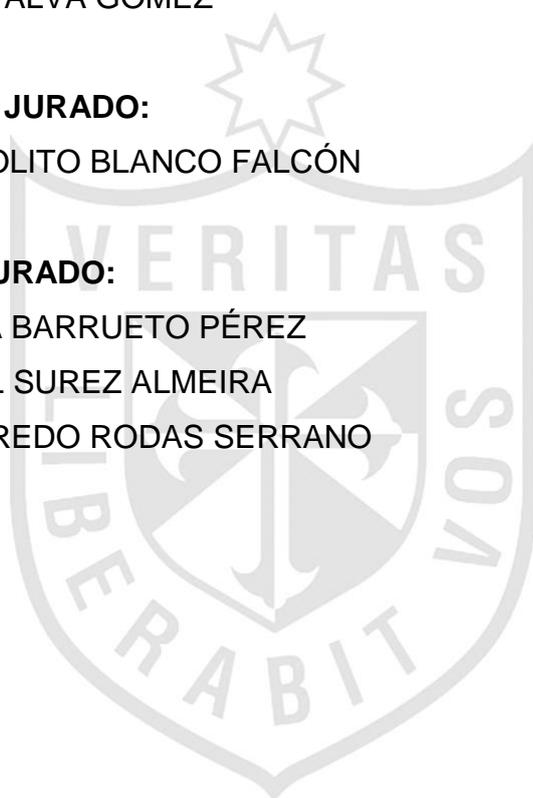
Dr. AUGUSTO HIPOLITO BLANCO FALCÓN

MIEMBROS DEL JURADO:

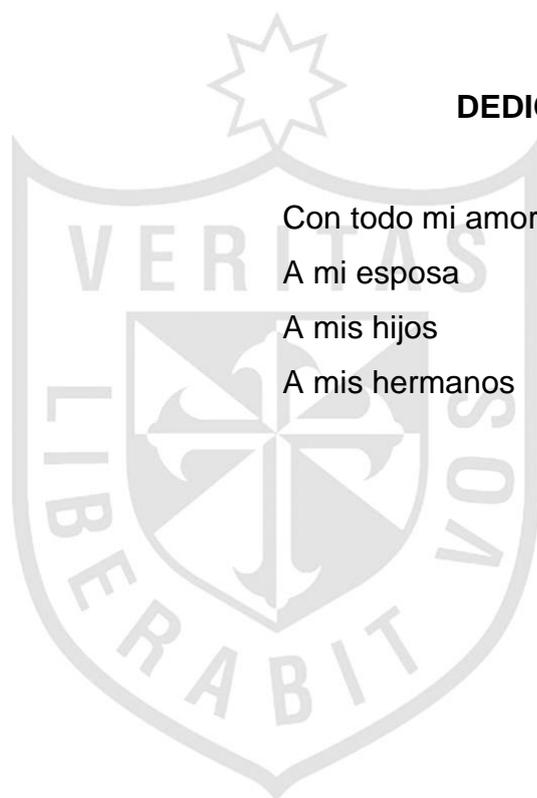
Dr. MARÍA TERESA BARRUETO PÉREZ

Dr. MIGUEL ÁNGEL SUREZ ALMEIRA

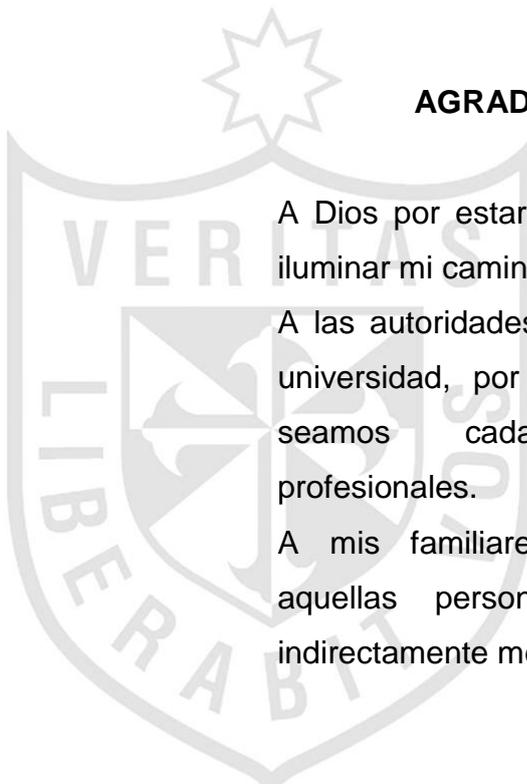
Dr. VIRGILIO WILFREDO RODAS SERRANO



DEDICATORIA



Con todo mi amor:
A mi esposa
A mis hijos
A mis hermanos



AGRADECIMIENTO

A Dios por estar siempre a mi lado e iluminar mi camino.

A las autoridades y catedráticos de la universidad, por su empeño en que seamos cada vez mejores profesionales.

A mis familiares, amigos y todas aquellas personas que directa o indirectamente me apoyaron.

ÍNDICE

Portada	i
Título	ii
Asesor y miembros del jurado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xiii
 CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	8
1.2.1 Problema general	8
1.2.2 Problemas específicos	8
1.3 Objetivos de la investigación	9
1.3.1 Objetivo general	9
1.3.2 Objetivos específicos	9
1.4 Justificación de la investigación	10
1.4.1 Justificación	10
1.5 Limitaciones del estudio	10
1.6 Viabilidad del estudio	11

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	13
2.2. Marco histórico	23
2.3. Base legal	28
2.4. Bases teóricas	35
2.5. Definiciones conceptuales	75
2.6. Formulación de la hipótesis	77
2.6.1. Hipótesis general	77
2.6.2. Hipótesis específicas	77

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico	78
3.1.1. Tipo de investigación	78
3.1.2. Nivel de investigación	78
3.1.3. Métodos	79
3.1.4. Diseño	80
3.2. Población y muestra	80
3.2.1. Población	80
3.2.2. Muestra	81
3.3. Operacionalización de variables	82
3.4. Técnicas de recolección de datos	83
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información	84
3.6. Aspectos éticos	84

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Interpretación de resultados	85
4.2. Contrastación de hipótesis	106

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	115
5.2. Recomendaciones	116

FUENTES DE INFORMACIÓN

• Referencias bibliográficas	118
• Referencias electrónicas	119

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia	124
Anexo N° 2: Encuesta	125
Anexo N° 3: Entrevista	127
Anexo N° 4: Base de datos data view de SPSS	130

RESUMEN

El objetivo de la Tesis es determinar el impacto del cambio climático en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas.

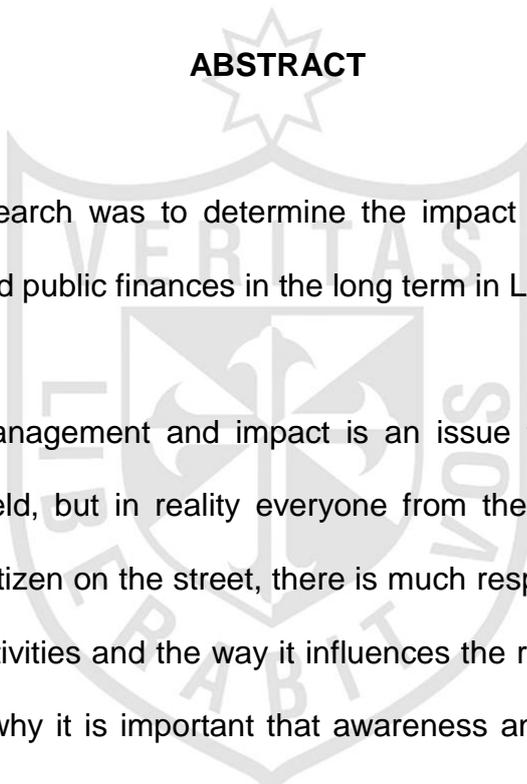
El cambio climático, su manejo y repercusiones son un tema que no sólo involucra a los especialistas en el tema, sino en realidad, a todas las personas desde el funcionario público más alto hasta el ciudadano común o de a pie, existe mucha responsabilidad en el manejo de sus acciones y actividades y la forma cómo éste influya en los resultados de una gestión en general. Es por ello que es importante que se tome conciencia y responsabilidad en los efectos que pueden tener estas acciones en el futuro próximo.

Se analizó la información teórica disponible de diversas fuentes de información confiables, la investigación fue de tipo aplicada y no experimental. Se desarrolló y aplicó un instrumento (encuesta) a una muestra aleatoria de 62

personas. Luego se procesó la información en el software SPSS y se obtuvieron los resultados, que nos permitieron demostrar que efectivamente, existe un impacto significativo del cambio climático en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas.

Palabras clave: Cambio climático, crecimiento económico, finanzas públicas, manejo ambiental, responsabilidad, recursos naturales, recursos económicos y financieros



**ABSTRACT**

The aim of the research was to determine the impact of climate change on economic growth and public finances in the long term in Latin American nations.

Climate change, management and impact is an issue that involves not only specialists in the field, but in reality everyone from the highest to the public official or ordinary citizen on the street, there is much responsibility in managing their actions and activities and the way it influences the results of management in general. That is why it is important that awareness and responsibility in the effects these actions may have in the near future is made.

Theoretical information available from various sources of reliable information was analyzed, the research was applied and no experimental type. Developed and implemented an instrument (survey) to a random sample of 62 people. Information in the SPSS software is then processed and the results obtained, the same that allowed us to demonstrate that there is indeed a significant

impact of climate change on economic growth and public finances in the long term in Latin American nations.

Keywords: Climate change, economic growth, public finance, environmental management, accountability, natural resources, water resources.



INTRODUCCIÓN

La Tesis desarrollada aborda un tema muy sensible desde muchos puntos de vista: económico, financiero, político, social, medioambiental, entre otros, y que además, es poco estudiada de la forma como se le ha planteado; pero que definitivamente permitirá tomar conciencia de nuestras actividades, acciones y responsabilidades tanto a nivel personal, grupal, social y gubernamental sobre el manejo responsable y eficiente de los recursos naturales de que dispone nuestro país y sobretodo, de los recursos económicos y financieros que son tan importantes para la economía y futuro del país.

La Tesis se adecuó a la estructura del trabajo de investigación de la Universidad de San Martín de Porres, el cual comprende el Planteamiento del Problema, el Marco Teórico, Metodología, Resultados, Conclusiones y Recomendaciones.

En cuanto al Primer Capítulo: Planteamiento del Problema, abarca desde la descripción de la realidad problemática, donde se explican los problemas actuales de estas organizaciones. Luego se formuló el problema, los objetivos de la Tesis, la justificación e importancia, así como las limitaciones y viabilidad del estudio.

Respecto al Segundo Capítulo: Marco Teórico, describe los antecedentes relacionados con otras investigaciones que sirvieron como base para la presente tesis; entre estos, la base legal y las normas que rigen esta problemática. La base teórica comprendió también los aspectos relacionados con sus variables; igualmente los aportes brindados por los especialistas, que enriquecieron el trabajo; así como, las definiciones conceptuales y luego la formulación de las hipótesis.

El Tercer Capítulo: Comprendió los aspectos metodológicos, como el tipo, nivel, método y diseño de la Tesis. Luego se definió y determinó los conceptos de población y muestra. Asimismo, se determinó las técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas para el procesamiento y análisis de la información. De acuerdo a la estructura de la Tesis, se enfatizó los aspectos éticos del investigador.

En lo concerniente al Cuarto Capítulo: Resultados, se trabajó con la información recopilada en la encuesta, donde además de llevarse a cabo el procesamiento y análisis de los datos sobre las interrogantes, se procedió a la

elaboración de las tablas y gráficos respectivos, para luego realizar la interpretación y análisis, terminando en la parte final del capítulo con la contrastación de las hipótesis planteadas en la Tesis.

Finalmente, Tesis terminó con lo relacionado a las Conclusiones, que fueron obtenidas como parte del proceso de la contrastación de las hipótesis, finalizando con las Recomendaciones donde se establecieron los aportes que se consideran viables.



CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El proceso de cambio climático se perfila como el problema ambiental global más relevante del presente siglo, en función de sus impactos previsibles sobre los recursos hídricos, los ecosistemas, la biodiversidad, los procesos productivos, la infraestructura, la salud pública y; en general, sobre los diversos componentes que configuran el proceso de desarrollo y cambios de la humanidad.

En la actualidad, los problemas ambientales, en general, y el cambio climático en particular, son más conocidos por todos y nos mostramos sorprendidos por los cambios que los seres humanos somos responsables. Sin embargo, a pesar de esta mayor difusión y de que el cambio climático sea ya un tema prioritario de la agenda internacional,

aún no se percibe un cabal entendimiento de los impactos que éste puede generar en las economías de los países del orbe.

Por el alcance de sus implicaciones económicas, políticas y sociales, el cambio climático es hoy tema ineludible de la agenda internacional y objeto de preocupación para las instancias de más alto nivel de los gobiernos.

A nivel mundial se han realizado muchos procesos de negociaciones desde hace muchos años y se resumen en los momentos más relevantes en el siguiente orden cronológico:

- En 1979 se realizó la Primera Conferencia Mundial del Clima en Ginebra: Se presenta las primeras evidencias de que las actividades humanas están propiciando un calentamiento global.
- En 1980 se creó el Programa Mundial para el Clima en Ginebra: Resultado de la Primera Conferencia, durante la década de los ochenta, el tema del calentamiento global atrae una creciente atención.
- En 1988 la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en Nueva York: La creciente preocupación por el cambio climático conduce a la Asamblea General de la ONU a aprobar una resolución para “la protección del clima para las

generaciones actuales y futuras de la humanidad”.

- En 1990 la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima (Ginebra, Suiza): Se acuerda la elaboración de un instrumento internacional para regular la mitigación del cambio climático global y para fomentar la cooperación entre los países para la mitigación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), para la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera y para el desarrollo de capacidades de adaptación.
- En 1990 la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, acuerda poner en marcha, oficialmente, negociaciones conducentes al establecimiento de una Convención Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC), para lo cual constituye un Comité Intergubernamental de Negociación (CIN).
- En 1992 el Proyecto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático realizado en Berlín (Alemania): Luego de cinco períodos de sesiones, en el lapso de dos años, en mayo de 1992, el CIN aprueba el texto de la Convención.
- En 1994 entra en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Kyoto, Japón): Conforme a sus reglas, la Convención entraría en vigor a partir del momento en que al menos 50 de sus signatarios presentaran el instrumento de ratificación.

- En 1998 se abre a la firma el Protocolo de Kyoto (Japón): El 16 de marzo de 1998, se abre a la firma de los Estados Partes el Protocolo. Para que este entre en vigor.
- En 1998 en la Cuarta Conferencia de las Partes (Buenos Aires, Argentina), se aprueba el Plan de Acción de Buenos Aires, el que plantea un programa de trabajo para concretar el Protocolo de Kyoto.
- En el 2000 en la Sexta Conferencia de las Partes (La Haya, Parte 1), Se estancan las negociaciones y se reanudan los trabajos en Bonn en el 2001.
- El 16 de febrero del 2005 entra en vigor del Protocolo de Kyoto: Luego de la ratificación de la Federación Rusa, se cumple la segunda condición para la entrada en vigor del Protocolo, al representar los países, el 61,6% de las emisiones de estos países en 1990.
- En el 2005, en Montreal – Canadá, la Décimo Primera Conferencia de las Partes de la CMNUCC y Primera Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto, del 28 de noviembre al 9 de diciembre 2005, se adopta el “paquete” de Acuerdos de Marrakech, haciéndose operativo el Protocolo de Kyoto. Se abren las negociaciones sobre compromisos a partir del año 2012 (“post-Kyoto”), con base en el Artículo 3.9 del Protocolo.

- En el 2009 Se inicia la redacción del Acuerdo de Copenhague en la CP 15 celebrada en Copenhague. La Conferencia de las Partes (CP) «toma nota» del mismo y posteriormente los países presentan promesas no vinculantes de reducción de las emisiones o promesas de medidas de mitigación.
- En el 2010 se redactan los Acuerdos de Cancún que son ampliamente aceptados por la CP en la CP 16. En dichos acuerdos los países formalizaron las promesas que habían hecho en Copenhague.
- 2011 (Surban, Sudáfrica) De camino a la décimo séptima Conferencia de las Partes (CP17) en Durban.

En nuestro país, el Ministerio del Medio Ambiente se identifica con el tema planteado en la Política Nacional del Ambiente que presenta a la ciudadanía en cumplimiento del mandato establecido en el artículo 67º de la Constitución Política del Perú y en concordancia con la legislación que norma las políticas públicas ambientales. Esta política es uno de los principales instrumentos de gestión para el logro del desarrollo sostenible en el país y ha sido elaborada tomando en cuenta la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, los Objetivos del Milenio formulados por la Organización de las Naciones Unidas y los demás tratados y declaraciones internacionales suscritos por el Estado Peruano en materia ambiental.

Los estudios de estimación de los costos económicos del cambio climático son relativamente recientes. Así, los primeros estudios globales se llevaron a cabo desde el año 2006; sin embargo, los intentos de cálculo de estos costos han sido una tarea permanente de diversas organizaciones desde entonces.

Existen además, una serie de estudios de costos del cambio climático realizados para América Latina y el Caribe, que estiman varios miles de millones de dólares de costos de adaptación, los cuales han tomado ciertos parámetros de estimación de los estudios globales previos. Mucho más recientes son los estudios a nivel país, que se han realizado en México, Chile, entre otros, en los últimos tres años.

Cabe precisar, que la gran mayoría de los estudios parte de la construcción de escenarios climáticos futuros y de un escenario base. Generalmente, estos escenarios se basan en aquellos desarrollados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). Adicionalmente, algunos países cuentan con escenarios climáticos más acotados que permiten establecer parámetros de variabilidad climática más específicos. La comparación de los impactos económicos del escenario base con el escenario futuro, ajustados a una determinada tasa de descuento, representa las consecuencias económicas del cambio climático.

Sin embargo, a pesar del esfuerzo realizado para estimar los costos económicos del cambio climático, los estudios que se han realizado hasta la fecha presentan algunas limitaciones. Estos estudios presentan los costos económicos de adaptación al cambio climático de manera global. Es decir, no hay una desagregación de los costos por actividades específicas de adaptación. Se asume que el rol de los diversos gobiernos, nacionales, regionales o locales, según corresponda, son los encargados de especificar estas actividades.

Los impactos del cambio climático no son homogéneos en todo el mundo y tienen una estrecha relación con el nivel de bienestar económico inicial. Así pues, los países con menor PBI per cápita sufren un mayor impacto, debido a que estas economías generalmente tienen una mayor dependencia de sectores productivos sensibles a la variación del clima. En el caso del Perú desde hace dos décadas, se observa una alta vulnerabilidad frente al cambio de la temperatura y al régimen de precipitaciones debido a lo complejo y diverso de su ecosistema (glaciares tropicales, muy sensibles al cambio de temperatura y ecosistema amazónico), pero también debido a que el 60% de la población vive en zonas áridas de la costa, el 60% de la agricultura es de secano y depende de los regímenes de lluvia y aproximadamente el 60% de la electricidad es generada por centrales hidroeléctricas.

Existen algunas estimaciones preliminares para cuantificar el impacto económico del cambio climático sobre la economía peruana. La primera fue realizada por la Comunidad Andina (CAN)¹ y los resultados obtenidos muestran que al año 2025 el PBI será 4,3% menor al que se tendría en un escenario sin cambio climático. Posteriormente, el BCRP (2009)², evaluó el impacto de las variaciones climáticas (temperatura y nivel de precipitaciones) sobre la tasa de crecimiento económico. Se estimó que al 2030 el PIB real de la economía sería 6,8% menor al que se tendría sin cambio climático.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el impacto del cambio climático en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014?

1.2.2 Problemas específicos

a. ¿En qué medida el cambio climático repercute en el crecimiento del PBI en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014?

¹ CAN (2008). "El Cambio Climático no tiene fronteras. Impacto del Cambio Climático en la Comunidad Andina".

² Documento de Trabajo N° 2009-14. "El cambio Climático y su efectos en el Perú". Julio 2009.

- b. ¿De qué manera el cambio climático influye en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el impacto del cambio climático en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Determinar en qué medida el cambio climático repercute en el crecimiento del PBI en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.
- b. Establecer de qué manera el cambio climático influye en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación

El Cambio Climático es uno de los problemas ambientales más graves, al que nos enfrentamos en la actualidad porque afecta a todo el planeta, la atmósfera no tiene fronteras. Y muchas personas y sobretodo empresas no están tomando conciencia y mucho menos previsión ante las consecuencias que puede tener este tema.

La presente Tesis estuvo orientada a estimar en qué medida el cambio climático afecta económica y financieramente a los recursos públicos, y determinar qué alternativas económicas y financieras de mitigación y adaptación deben aplicarse en el corto, mediano y largo plazo.

1.5 Limitaciones

No existe mucha información económica financiera disponible para estimar el presupuesto público y privado para mitigar y adaptarse al cambio climático a nivel nacional y externo.

Sin embargo, a pesar del esfuerzo realizado para estimar los costos económicos del cambio climático, estos estudios presentan algunas limitaciones. Así, se observa que si bien los estudios presentan los costos económicos de adaptación al cambio climático, estos costos son presentados de manera global. Es decir, no hay una desagregación de los costos por actividades específicas de adaptación (tipo el costo ABC). Se asume que el rol de los diversos gobiernos, nacionales, regionales o locales, según corresponda, son los encargados de especificar estas actividades.

1.6 Viabilidad

Se considera que la presente tesis ha sido viable básicamente porque la información requerida para su ejecución estuvo disponible en fuentes abiertas. Se realizó la investigación en tiempo prudencial. Se contó con los recursos financieros humanos y materiales que determinaron los alcances de esta Tesis.

Se consultó base de datos académicos a las que se tuvo acceso a biblioteca de universidades, bibliotecas digitales de reconocidas instituciones educativas a nivel nacional e internacional, adquisición de libros, revisión de tesis doctorales sobre la materia, revistas, periódicos, información electrónica obtenida en diversas páginas web confiables, entre otros medios de información.

La investigación no demandó un alto costo económico, se contó con la información necesaria para su desarrollo, así como la experiencia de las entidades financieras; por otro lado, se dispuso de los medios necesarios como materiales y tecnología entre otros; así como la disponibilidad de tiempo requerido para investigar.



CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En la consulta llevada a cabo a nivel de las Facultades de Ciencias Contables, Económicas y Financieras y Escuelas de Post Grado, se ha determinado que en relación al tema no existen otros estudios que hayan tratado sobre dicha problemática, por lo cual considero que el trabajo en referencia reúne las condiciones metodológicas y temáticas suficientes para ser considerada como “inérita”.

Sin embargo, dentro de las averiguaciones realizadas, se encontraron las siguientes investigaciones, que sin referirse directamente al tema, constituyen referencias de interés a tomar en consideración, entre las cuales tenemos:

Los estudios de estimación de los costos económicos del cambio climático son relativamente recientes. Así, los primeros estudios globales se llevaron a cabo desde el año 2006; sin embargo, los intentos de cálculo de estos costos han sido una tarea permanente de diversas organizaciones desde entonces.

Existen además, una serie de estudios de costos del cambio climático realizados para América Latina y el Caribe, que estiman varios miles de millones de dólares de costos de adaptación, los cuales han tomado ciertos parámetros de estimación de los estudios globales previos. Mucho más recientes son los estudios a nivel país, que se han realizado en México, Chile, entre otros, en los últimos tres años.

Galván Carrion, Fiorella (2008), en su estudio **“Impacto de los incentivos tributarios en la rentabilidad de los proyectos hidroeléctricos con emisión de bonos de carbono”**, Tesis para ostentar el título de Magister en Contabilidad y Finanzas en la Pontificia Universidad Católica del Perú, indica que Las exigencias en el mundo actual sobre una mejor calidad de vida ya no solo exigen el desarrollo de grandes industrias para así generar un mayor dinamismo económico, sino las exigencias están relacionadas con un nuevo término: “desarrollo sostenible”. Por ello, muchas entidades públicas y privadas a nivel internacional han considerado conveniente tomar medidas en conjunto. Un ejemplo es la Cumbre de Río de Janeiro, organizada por la ONU en

Brasil, donde participaron distintas autoridades y empresas de varios países. El objetivo de la investigación fue: demostrar el impacto de los incentivos tributarios en la rentabilidad de los proyectos hidroeléctricos con bonos de carbono³. El trabajo fue de tipo descriptivo y se llegaron entre otras a las siguientes conclusiones:

- 1.- Mediante el desarrollo de un caso práctico, queda demostrado que un apoyo por parte del Estado genera un incremento en la rentabilidad de los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Ello sería un incentivo para que inversionistas se animen a participar en proyectos dentro del marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio.
- 2.- Somos un país rico en energías renovables y, por lo tanto, deberíamos aprovechar los dichos recursos para generar ingresos adicionales con la generación de tecnología limpia, tanto al Estado como a las entidades privadas.
- 3.- Este tipo de investigaciones contribuirá a un mayor desarrollo social de nuestro país, porque sería un medio por el cual se asistiría a muchos sectores rurales que no cuentan con energía, lo cual obstaculiza su desarrollo.

³ (también llamados "Créditos de Carbono") son un mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero (GEI o gases de efecto invernadero)

- 4.- El principal incentivo por parte del Estado debería venir por el lado de la exoneración de la renta, que tiene un impacto más directo y significativo sobre la rentabilidad de los proyectos.
- 5.- Finalmente, el impulso y desarrollo de estos proyectos no sólo significarán un aumento de ingresos para los involucrados directos; sino, podría marcar el inicio de una forma más responsable de administrar nuestros recursos y conservarlos para las futuras generaciones.

Huertas Berríos, Enrique (2013), en el Taller Regional **“Inversiones y flujos financieros para la seguridad climática”** organizado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministerio del Ambiente con el apoyo de la Embajada Británica, refiere que el cambio climático causado por los Gases del Efecto Invernadero (GEI) y el calentamiento global, le estarían costando al Perú, según estimaciones oficiales del Ministerio de Economía y Finanzas, una pérdida de 4,4% de su Producto Bruto Interno, pérdida que hasta el año 2,025 podría sobrepasar los 10 mil millones de US dólares. Esta externalidad económica⁴ obliga a la sociedad entera, y sobre todo a las autoridades y empresarios, a tomar acciones efectivas cuanto antes para hacerla frente y mitigar sus impactos negativos que, visto globalmente, hacen peligrar la propia existencia humana. Como principales conclusiones en este Taller, se indicó que

⁴ Es un efecto directo que produce una variable en otra y que no se produce a través de una transacción de mercado. Una externalidad económica negativa puede ser la contaminación.

el Perú es uno de los países más vulnerables al cambio climático en tanto que gran parte de su población vive en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas y se dedica a la agricultura, pesca u otras actividades económicas que dependen directamente del clima. Los glaciares, que son la principal fuente de agua, están retrocediendo dramáticamente, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y la supervivencia de la población.

La situación es grave si se tiene en cuenta que el Perú no posee suficientes recursos financieros y tecnológicos para hacer frente a la amenaza del cambio climático, por lo que es prioritario incluir el tema en la agenda política de los gobernantes de todas las instancias, para fortalecer las capacidades del país y adaptarse a los efectos de esta amenaza global.

Rojas Souyris, Alejandro (2004), en su tesis **“El mercado internacional del carbono y sus expectativas para el sector forestal chileno”**, para la Universidad de Chile, indica que El Efecto Invernadero y el Cambio Climático, es un problema que preocupa a la comunidad científica internacional, por las consecuencias negativas que éstos tienen sobre el medio ambiente y el hombre. Se determinó, que de no tomar medidas oportunas y pertinentes para enfrentar estos fenómenos, las consecuencias serán irreversibles y permanentes en el tiempo. Esta

investigación fue del tipo descriptiva y se llegaron a las siguientes conclusiones:

- 1.- Los efectos que ha producido hasta ahora el Efecto Invernadero sobre el clima global están afectando significativamente los ecosistemas naturales del planeta. Cambios anormales en las temperaturas, en la circulación de los océanos y en la intensidad y cantidad de las precipitaciones, son sólo algunos de los graves efectos que está experimentando el planeta, los que sin duda tienen una grave repercusión en la naturaleza poniendo en peligro la permanencia del hombre en el mismo.
- 2.- Los escenarios evolutivos de este fenómeno, proyectados por la comunidad científica internacional, no entregan una visión muy optimista del futuro de no ser que se tomen las medidas necesarias para detener y revertir el proceso del cambio climático que sufre el planeta.

Según **Russo** (2003:) en su tesis “Los Sumideros de Carbono y los Biocombustibles: su papel en el Cambio Climático”, para la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda de Costa Rica indica que “las emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) a la atmósfera debidas a la quema de combustibles fósiles se estimaron en 6,3 GtC/año en la década de los años 90 (1 GtC es igual a 10^9 toneladas de carbono); mientras que las atribuidas a la deforestación de 16,1 millones de hectáreas anuales se estimaron en 1,6 GtC/año. Esto suma 7,9 GtC

anuales liberadas a la atmósfera. Si continúa el ritmo actual de incremento en las emisiones de GEI, esta cifra se elevaría a aproximadamente 26 GtC anuales para el año 2100” (p. 15).

Aunque una parte es respirada, otra queda retenida en la biomasa y se conoce como carbono fijado, depósito o reservorio de carbono. Por tanto, de acuerdo a la Convención marco de las naciones Unidas sobre Cambio climático (CMNUCC), se define como Depósito de carbono: todo componente del sistema climático que almacena un gas de efecto invernadero o un precursor de un gas de efecto invernadero (Naciones Unidas 1992). En este contexto la permanencia o período de tiempo en el que el carbono está absorbido en la biomasa fuera de la atmósfera es un aspecto crítico y controversial. La permanencia depende de varios factores tales como la respiración, los raleos, los incendios, las plagas, el aprovechamiento maderable, la deforestación y el cambio de uso de la tierra, que regulan la pérdida de carbono acumulado.

Los sumideros de carbono son mecanismos de desarrollo limpio que capturan o secuestran el CO₂ de la atmósfera. Las Naciones Unidas le dan una definición más exacta, pero la esencia es capturar la mayor cantidad de gas de efecto invernadero, entre ellos el CO₂, muchos científicos alegan que la mayoría de los depósitos de carbono en la vegetación (62% aproximadamente) están localizados en bosques tropicales de baja latitud, mientras que la mayoría del carbono del suelo

(54% aproximadamente) está localizado en los bosques templados de alta latitud.

Estudios recientes, sugieren que existe potencial para gestionar los bosques con el fin de conservar y captar el carbono, para mitigar las emisiones de dióxido de carbono en una cuantía equivalente de 11% a 15% de las emisiones de combustibles fósiles durante el mismo período de tiempo (11 a 15 años). La adopción decidida de diversas opciones de gestión forestal es necesaria para conseguir potenciar la función de los bosques como sumideros de carbono, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático. La contribución efectiva que suponen las actividades de forestación y reforestación definidas en el marco del Protocolo de Kyoto para el cumplimiento de los compromisos de países industrializados en relación con la mitigación del Cambio Climático, conlleva la necesidad de profundizar en las estrategias forestales en torno a los sumideros de carbono, con una participación global del sector en colaboración con la administración que permita definir líneas concretas de actuación y financiación viables y rentables para la economía de los países participantes en dichas estrategias forestales.

Actualmente, lo que se busca es que los países implementen políticas que promuevan la gestión forestal, que permita establecer estrategias que contrarresten el cambio climático con programas de forestación y reforestación. En este sentido, la capacidad de fijación de carbono por

parte de los bosques, es algo que se debe tener en cuenta, ya que en la actualidad existe una gran disparidad entre los datos medidos en diferentes bosques, situaciones y países, así como en la metodología aplicada para obtener dichos datos de medición.

En los bosques, el período de almacenamiento y la velocidad de fijación del carbono en la vegetación y en el suelo varían, dependiendo de la especie y la calidad de la zona, del clima y de las prácticas y alteraciones a las que esté sometida esa vegetación.

En la región San Martín, existen diversos estudios, entre los que destaca el realizado por Concha, J.; Alegre, J. y Pocomucha, V. (2007:40), donde se concluye que los sistemas agroforestales de cacao asociados con especies forestales maderables, frutales e industriales son los sistemas que presentan mayor eficiencia en la fijación de carbono comparado a los sistemas tradicionales de uso de la tierra practicado en la región San Martín. Por otro lado, en la consulta realizada tanto a ingenieros agrónomos como a ingenieros forestales, se confirmó que la capacidad de los ecosistemas asociados a árboles con otros cultivos, arbustos, herbáceas o pastos, para almacenar carbono en forma de biomasa aérea, varía en función de la edad, diámetro, altura de los componentes arbóreos como la densidad de población de cada estrato y por comunidad vegetal.

Como ya se mencionó en líneas anteriores, los bosques naturales son los principales secuestradores de dióxido de carbono, sin embargo existen otras alternativas de uso de la tierra, **Arévalo, L.; Palm, C. y Alegre, J.** (2003) determinan que los sistemas agroforestales o la reforestación planificada, pasturas bien manejadas con sistemas silvopastoriles, pueden secuestrar en promedio 95 toneladas de carbono por hectárea en 15 años, además de proporcionar bienes y servicios que pueden potencialmente evitar que se deforesten de 5 a 20 hectáreas manejadas con sistemas tradicionales.

La cantidad de carbono almacenado, se relaciona con la capacidad del bosque de mantener cierta cantidad de biomasa por hectárea, la cual está en función a su heterogeneidad, condiciones de clima y suelo. Se asume que el 45% de la biomasa vegetal seca es carbono.

Según el ICRAF (International Council for Research in Agroforestry), la agroforestería es un sistema sustentable de manejo de cultivos y tierra que procura aumentar los rendimientos en forma continua, combinando la producción de cultivos forestales arbolados con cultivos de campo o arables y/o animales de manera simultánea o secuencial sobre la misma unidad de tierra, aplicando además prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local; cabe señalar que los cultivos forestales arbolados abarcan cultivos frutales y otros cultivos arbóreos.

2.2. Marco histórico

La historia del descubrimiento científico del cambio climático se inició a principios del siglo XIX cuando se sospechó por primera vez de las épocas glaciares y otros cambios naturales en el paleoclima, y se identificó el efecto invernadero natural. A finales del siglo XIX, los científicos ya argumentaron que las emisiones humanas del efecto invernadero podrían cambiar el clima, pero los cálculos fueron cuestionados. Muchas otras teorías del cambio climático estaban más avanzadas, involucrando fuerzas que iban desde el vulcanismo hasta la variación solar.

En los años 60 del siglo XX, el efecto de calentamiento atmosférico producido por el dióxido de carbono se hizo cada vez más convincente, aunque algunos científicos también apuntaron que las actividades humanas, en la forma de aerosoles atmosféricos (por ejemplo la contaminación), podrían también tener un efecto de enfriamiento.

Durante los años 70, la opinión de los científicos estaba cada vez más a favor de los puntos de vista del calentamiento. Para los años 90, como resultado de las mejoras de la fidelidad de los modelos informáticos y del trabajo observacional que confirma la teoría de Milankovitch de las épocas glaciares, se llegó al consenso de que el efecto invernadero estuvo involucrado en la mayoría de los cambios climáticos y las

emisiones humanas traían serios problemas de calentamiento global. Desde entonces, la mayoría de los trabajos científicos han sido orientados a la producción de informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

Fueron los científicos quienes llamaron la atención internacional sobre las amenazas planteadas por el efecto invernadero. La historia del descubrimiento científico del cambio climático comenzó a principios del siglo XIX cuando se sospechó por primera vez que hubo cambios naturales en el paleoclima y se identificó por primera vez el efecto invernadero natural.

En los decenios de 1950-60, 1960-70 y 1970-80 se recogieron datos que demostraron que las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera estaban aumentando muy rápidamente. Al mismo tiempo, las investigaciones sobre los núcleos de hielo y los sedimentos lacustres revelaron que el sistema climático había sufrido otras fluctuaciones abruptas en el pasado lejano: parece que el clima ha tenido "puntos de inflexión" capaces de generar fuertes sacudidas y recuperaciones.

Aunque los científicos todavía están analizando lo que ocurrió durante esos acontecimientos del pasado, está claro que un mundo con miles de millones de personas es un lugar arriesgado para realizar experimentos con el clima. Sin embargo, tuvieron que pasar años para que la

comunidad internacional reaccionara.

En 1988 se creó el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) por iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En 1990 este grupo presentó un primer informe de evaluación en el que se reflejaban las investigaciones de 400 científicos. En él se afirmaba que el calentamiento atmosférico de la Tierra era real y se pedía a la comunidad internacional que tomara cartas en el asunto para evitarlo.

Las conclusiones del IPCC alentaron a los gobiernos a aprobar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En comparación con lo que suele ocurrir con los acuerdos internacionales, la negociación en este caso fue rápida. La Convención estaba lista para firmar en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que se celebró en 1992 en Río de Janeiro, conocida como Cumbre para la Tierra.

Hoy en día el IPCC tiene una función claramente establecida. En vez de realizar sus propias investigaciones científicas, examina las investigaciones realizadas en todo el mundo, publica informes periódicos de evaluación (hasta ahora han sido cuatro) y elabora informes especiales y documentos técnicos. (Naciones Unidas, 2009)

Existen diversas convenciones de las Naciones Unidas respecto a este tema, siendo la más resaltante la de 1992, ya que en aquella ocasión se plantearon muchos mecanismos de desarrollo limpio y definieron muchos puntos sobre lo que significa un sumidero, especialmente la forma en la que debería funcionar globalmente con el pasar de los años. Desde entonces, diversos conceptos han ido surgiendo y mejorando, así como diversas literaturas han ido naciendo, aunque muchas de ellas con poco grado científico.

En un artículo de Boukhari (1999:01) se considera que durante los últimos 150 años, la deforestación y el cambio de utilización de las tierras contribuyeron hasta un 30% al aumento de la concentración de gases con efecto de invernadero en la atmósfera, esta información fue recogida de World Resources Institute (WRI). En la actualidad, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), las emisiones de CO₂ imputables a esas mismas causas, en especial bajo los trópicos, representan cerca de 20% de las emisiones mundiales de gas carbónico, debidas a la intervención humana. Los desbroces⁵ para liberar tierras cultivables o pastizales gravitan fuertemente en ese balance. En los años noventa, por ejemplo, Brasil emitía 27 veces más CO₂ debido a la deforestación que a causa de la combustión de energías fósiles, según la ONG Biomass Users Network, aclara que los bosques podrían cumplir

⁵ Es la extracción y retirada de la broza, de la maleza, de los tocones, (destoconado). La limpieza es la retirada de otros tipos de residuos, material no deseado, basura, en una zona determinada.

un papel decisivo en la lucha contra el efecto de invernadero, es una solución controvertida, que ha de manejarse con cautela.

Desde hace poco, las empresas han empezado a interesarse vivamente por los árboles. A fines de 1999 y después de la japonesa Toyota, la empresa francesa fabricante de automóviles Peugeot se ha embarcado, junto con otras, en una vasta operación de reforestación en el corazón de la selva amazónica, donde se plantarán 10 millones de árboles en 12.000 hectáreas sin bosque. El objetivo de esta inversión de unos 10 millones de dólares, anunciada por el ex - presidente de Peugeot, Jean-Martin Folz, es “dar un contenido al concepto de sumidero de carbono”. Dicho de otro modo, demostrar que limitar el consumo de combustibles fósiles (gas, petróleo, carbón, etc.) no es el único medio de luchar contra el calentamiento del planeta.

Es un hecho que los bosques, van a ayudar a reducir los gases de efecto invernadero en la atmósfera, la teoría dice que a través de la fotosíntesis, los árboles en crecimiento despiden oxígeno y consumen agua, luz y CO₂. Por ello, los bosques en expansión son calificados como sumideros de carbono: absorben gas carbónico. Cuando dejan de crecer, los árboles ya no son sumideros, sino receptáculos de carbono: almacenan enormes cantidades de este elemento, en la superficie y en los suelos, pero cumplen un papel neutro en el balance final de CO₂. Por último, cuando se queman, los bosques despiden gas carbónico y

se convierten así en fuentes de carbono. El gas carbónico que se desprende cuando los árboles viejos se descomponen, se compensa con lo que absorben los jóvenes que crecen en su lugar. Pero en la realidad, el ciclo global del carbono y el lugar que en él corresponde a los bosques todavía no se conocen bien; así cómo la forma en que se comportarán los bosques cuando el clima se torne más cálido, no se conocen bien las repercusiones de un aumento de la concentración atmosférica de CO₂ en la fotosíntesis, el crecimiento de los árboles y las existencias de carbono en los bosques. Por eso hoy en día se vienen realizando estudios que permitan resolver estas incógnitas.

2.3 Base legal

Considerando que el cambio climático es un proceso de largo plazo influido por actividades humanas que concentran gases de efecto invernadero en la atmósfera mundial, el que tendrá impactos importantes en la economía, sociedad y capital natural peruanos; y en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992), el Estado Peruano aprueba la Estrategia Nacional de Cambio Climático con Decreto Supremo N°086-2003-PCM.

Estrategia que refiere la vulnerabilidad del Perú frente a las variaciones climáticas extremas evidenciadas a través de los años, como el retroceso de los glaciares, huaycos, inundaciones, sequías y Fenómeno

El Niño; así como en la salud, la agricultura, el transporte, la infraestructura; por lo que el Estado a través de esta Estrategia reconoce la vulnerabilidad ante cambio climático y ha incorporado en sus políticas y planes de desarrollo las medidas de adaptación ante los efectos adversos.

La Constitución Política del Perú de 1993

El Capítulo II del Título III -del Régimen Económico- de la Constitución vigente en los artículos 66 y 67, tratan de los recursos naturales que como tales incluyen al agua:

Art. 66.- Los recursos naturales renovables y no renovables son Patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento, por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal.

Ello quiere decir, que el agua y todos los recursos naturales pertenecen a todos los peruanos, porque todos somos la nación, pero quien determina las condiciones para su aprovechamiento es el Estado, por eso se precisa que el Estado es soberano en su aprovechamiento. Una de las formas en que el Estado permite a los particulares ese aprovechamiento es mediante la concesión que otorga un derecho real; o sea, un derecho de uso o disfrute de los recursos naturales.

Art. 67.- El Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

Ello quiere decir, que el Estado puede fijar las reglas de juego para la conservación del ambiente y el uso sostenible del agua y los recursos naturales.

Ley General del Ambiente Ley N° 28611

La Ley General del Ambiente en el Art. 93º, establece que la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales deberán focalizarse de manera integral, evaluando científicamente el uso y protección de los recursos naturales e identificando, cómo afecta la capacidad de los ecosistemas para mantenerse y sostenerse en el tiempo, tanto en lo que respecta a los seres humanos y organismos vivos, como a los sistemas naturales existentes.

El Art. 94, inciso 2 de esta misma Ley, define por servicios ambientales, la protección del recurso hídrico, de la biodiversidad, la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y la belleza escénica, entre otros.

La derogada Ley General de Aguas (D.L. 17752 de 1969) no había reconocido el agua como derecho fundamental; en cambio la ley N°

28611, Ley General del Ambiente la reconoció a través de su Art. 114 del modo siguiente:

“El acceso al agua para consumo humano es un derecho de la población. Corresponde al Estado asegurar la vigilancia y protección de las aguas, que se utilizan con fines de abastecimiento poblacional, sin perjuicio de las responsabilidades que corresponden a los particulares. En caso de escasez, el Estado asegura el uso preferente del agua para fines de abastecimiento de las necesidades poblacionales frente a otros usos.”

Ley de Recursos Hídricos N° 29338

Aprobada el 12 de marzo del año 2009 por el pleno del Congreso de la República; tiene los siguientes aspectos para la gestión de las aguas:

Finalidad, de acuerdo al Art. II del Título Preliminar, la finalidad de la ley es promover la gestión integrada de los recursos hídricos.

Principios, el Art. III, establece principios normativos vitales para impulsar la gestión integrada del agua, debiendo destacar entre ellos, los principios de valoración y gestión integrada del agua, prioridad en el acceso al agua, participación de la población y cultura del agua, seguridad jurídica, respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y nativas y el de sostenibilidad.

Recurso Vulnerable, el Art. 1 de la Ley reconoce que el agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la nación.

Dominio del Agua, el Art. 2 determina que el agua constituye patrimonio de la nación, el dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible, es un bien de uso público y su administración sólo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la nación. No hay propiedad privada sobre el agua.

Clasificación de las Aguas, el Art. 5 establece un amplio listado de las aguas, incluyendo las de los ríos, sus afluentes, las que discurren por cauces artificiales, las acumuladas, la de humedales, nevados, glaciares, subterráneas, geotérmicas, atmosféricas y la que resulten de la desalación.

Bienes Asociados, el Art. 6 se ocupa de los bienes asociados al agua, que pueden ser naturales y artificiales.

Usos de las Aguas, los usos de las aguas pueden ser primarios, poblacionales y productivos. El ejercicio de los usos mencionados sigue el orden en que son mencionados, estipula el Art. 35. El uso primario es la utilización directa e indispensable de las aguas en las fuentes

naturales y cauces públicos con el fin de satisfacer necesidades humanas primarias como la preparación de alimentos, el consumo directo y el aseo personal, así como su uso en ceremonias culturales, religiosas y rituales según precisa el Art. 36.

El uso poblacional, consiste en la captación del agua de una fuente o red pública debidamente tratada con el fin de satisfacer las necesidades humanas básicas, según precisa el Art. 39.

El uso productivo del agua, consiste en la utilización de la misma en procesos de producción o previos a los mismos. Se ejerce mediante derechos de uso del agua. Los tipos de uso productivo del agua son el agrario, pecuario, agrícola, acuícola y pesquero, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico y de transporte.

Faja Marginal, la extensión de las fajas marginales de los cauces de las aguas será fijada por el Reglamento de la Ley de acuerdo a lo precisado por el Art. 74.

Derechos de Uso, según lo determinado por el artículo 45, los derechos de uso de las aguas se darán mediante licencias, permisos y autorizaciones con lo que queda descartada la perspectiva de la privatización del agua mediante la figura de las concesiones o de la propiedad privada.

Pérdida de los Derechos de Uso, se contempla por último las figuras de la nulidad, revocación, extinción y caducidad como causales de extinción de los derechos de uso a fin de revertir los derechos de uso de las aguas ante el incumplimiento de las condiciones otorgadas.

El Derecho Consuetudinario y la Cosmovisión del Agua, durante milenios, los pueblos y comunidades indígenas del mundo han conservado una especial cosmovisión en que la tierra y el agua se consideran como seres vivos, e incluso como la madre o la fuente de la vida. Esta cosmovisión se expresa en diversas costumbres y rituales de agradecimiento al agua y madre tierra o Pacha Mama. Por ello, el acceso al agua es un derecho supremo del ser humano en el derecho consuetudinario.

Contrariamente, en el II Foro Mundial del Agua en La Haya en marzo del 2000, se propuso la privatización del recurso como un medio para la resolución del problema del agua, marginando la perspectiva de las poblaciones campesinas e indígenas de los Andes y el mundo.

La Declaración de los Derechos de los Pueblos Indígenas

Esta Declaración fue proclamada por la Asamblea General de la ONU del año 2007, en su Art. 25, precisa que los pueblos indígenas tienen derecho a mantener y fortalecer su propia relación espiritual con las tierras, territorios, aguas, mares costeros y otros recursos que

tradicionalmente han poseído u ocupado y utilizado de otra forma y a asumir las responsabilidades que a ese respecto les incumben para con las generaciones venideras.

El reconocimiento del derecho consuetudinario por la Ley de Recursos Hídricos Nº 29338

La Ley de Recursos Hídricos en su Art. III del Título Preliminar, inciso quinto, indica como uno de los principios que rigen el uso y gestión integrada de los recursos hídricos, el Principio de respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y nativas precisando que: “el Estado respeta los usos y costumbres de las comunidades campesinas y nativas, así como su derecho de utilizar las aguas que discurren por sus tierras, en tanto no se oponga a la Ley. Promueve el conocimiento y tecnología ancestral del agua.”

2.4. Bases teóricas

2.4.1 Cambio Climático

Las variaciones del clima siempre han existido en nuestro planeta como consecuencia de los diversos fenómenos naturales. Sin embargo, en las últimas décadas se han producido muchas más alteraciones climáticas, como por ejemplo el aumento o la disminución brusca de las temperaturas promedio por estación, los deshielos en los nevados y los

polos, las grandes inundaciones y sequías, la mayor frecuencia de ciclones y huracanes, entre otros eventos inusuales.

Durante el último siglo, la temperatura promedio en todo el mundo ha aumentado $0,74^{\circ}\text{C}$, llegando incluso a subir hasta 1°C en Europa, lo que supone un calentamiento extraordinariamente rápido para los tiempos de la tierra. Los científicos ya han declarado que la década de los 90 fue la más calurosa de los últimos mil años y la situación es cada vez peor, pues entre 1995 y 2006, el planeta ha tenido once de los doce años más calurosos en los registros instrumentales de la temperatura global en superficie desde 1850.

Por eso, hace algunos años empezó a llamarse 'calentamiento global' al aumento de la temperatura en la superficie del planeta, pero como este término no explicaba los demás fenómenos que se daban en el suelo, la atmósfera y las aguas, ahora los científicos hablan de 'cambio climático' para referirse a estas anomalías en la tierra.

Hablando ya en términos científicos, 'cambio climático' se refiere a cualquier alteración del clima producida durante el transcurso del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o a la actividad humana, según la definición utilizada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Sin embargo, para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, esta expresión alude a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante periodos de tiempo comparables. Sutiles diferencias que, no obstante, hay que tomar en cuenta.

Definición

El cambio climático es un proceso que incluye una variación en el estado del clima, que se expresa en las fluctuaciones del valor medio o en la variabilidad de los factores que la determinan, las cuales persisten durante largos periodos (Baede et ál. 2007). El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos o a cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o al uso de la tierra.

La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas, en su Artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (UNFCCC⁶ 1992). Se hace diferencia entre el cambio

⁶ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, siglas en Ingles (United Nations Framework Convention on Climate Change)

producido por las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Las actividades humanas han aumentado la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) debido principalmente al consumo de combustibles fósiles y al cambio de uso de la tierra para actividades productivas (IPCC 2000). El aumento en GEI provoca un aumento en el forzamiento radiativo de la Tierra, que es una manifestación del cambio en la concentración de dichos gases. Entre ellos el dióxido de carbono y el metano, principalmente, han aumentado sus concentraciones en los últimos años (IPCC 2000), modificando el balance en los flujos de radiación solar del planeta, aumentando la temperatura de la Tierra y modificando los regímenes de lluvia y demás variables climáticas relacionadas a los flujos de energía solar.

Contexto Internacional

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio

Climático: En 1992 en Rio de Janeiro (Brasil), en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo y Medio Ambiente, los dirigentes de todo el mundo asumieron que eran necesarias acciones globales para combatir el Cambio Climático, firmándose entonces la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En 1993, el Perú suscribió la CMNUCC, y como país firmante el Ministerio del

Ambiente se convierte a partir de su creación en el punto focal de la Convención, asumiendo los siguientes compromisos:

- Desarrollar comunicaciones nacionales reportando las emisiones del país.
- Promover la formación de personal científico, técnico y directivo.
- Desarrollar estrategias nacionales de mitigación y adaptación.
- Elaborar y actualizar periódicamente el inventario nacional de las emisiones de Gases del Efecto Invernadero GEI).
- Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y regionales que contengan medidas orientadas a mitigar el CC.

Protocolo de Kyoto: El Protocolo de Kyoto (Japón) se suscribió en 1997, basándose en la Convención, pero añade compromisos más precisos y detallados para equilibrar los distintos intereses políticos y económicos. Su principal objetivo es que entre los años 2008-2012 se reduzcan en 5.2% las emisiones que los países desarrollados producían en el año 1990. Se toma en cuenta a los seis gases de efecto invernadero y las reducciones se miden en equivalentes de CO₂, para producir una cifra única. No incluye a los gases clorofluorocarbonados (CFC), debido a que están dentro del Protocolo de Montreal de 1987 acerca de las sustancias que agotan la capa de ozono. Los mecanismos flexibles de mercado

presentes en el Protocolo de Kyoto para hacer posible la reducción de las emisiones de los países industrializados, son:

- El Comercio Internacional de Emisiones, que permite a los países industrializados vender sus certificados de reducción excedentes⁷ una vez que han alcanzado la meta señalada por el protocolo.
- La Implementación Conjunta, por la cual los países industrializados pueden comercializar entre ellos las reducciones obtenidas por medio de proyectos específicos.
- El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). El Perú tiene en el MDL una oportunidad para obtener mayores ingresos por los proyectos que contribuyan a la mitigación de emisiones.

Contexto Nacional

Política Nacional del Ambiente: En lo referente a la mitigación y adaptación al cambio climático, la Política Nacional del Ambiente, aprobada por D. S. No. 012-2009-MINAM, establece los siguientes lineamientos de política:

- 1) Incentivar la aplicación de medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático con un enfoque preventivo, considerando las particularidades de las diversas regiones del país, con énfasis en la situación y accionar espontáneo de adaptación de las comunidades campesinas y pueblos indígenas.

⁷ Es la declaración que se hace certificando que un determinado proyecto ha logrado reducciones acreditables para el MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio; un mecanismo introducido por el Protocolo de Kyoto que regula las transacciones de crédito de carbono a nivel de proyecto entre países desarrollados y en desarrollo)

- 2) Establecer sistemas de monitoreo, alerta temprana y respuesta oportuna frente a los desastres naturales asociados al cambio climático, privilegiando a las poblaciones más vulnerables.
- 3) Fomentar el desarrollo de proyectos forestales, manejo de residuos sólidos, saneamiento, usos de energías renovables y otros, para contribuir en la mitigación de los efectos del cambio climático.
- 4) Conducir los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático difundiendo sus consecuencias, así como capacitar a los diversos actores sociales para organizarse.
- 5) Promover el uso de tecnologías adecuadas y apropiadas para la adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero y de la contaminación atmosférica.

Comisión Nacional de Cambio Climático:

La Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC) fue creada en 1993 mediante Resolución Suprema N° 359-96-RE y reactivada mediante Decreto Supremo N°006-2009-MINAM adecuando su funcionamiento a las disposiciones del Decreto Legislativo N° 1013 de creación del MINAM. En marzo de 2009, mediante D.S. N°006-2009-MINAM, la CNCC, fue ampliada, incrementado el número de sectores que la incluye. A la fecha se está tramitando una nueva ampliación de la Comisión, la cual se encuentra a la espera de los refrendos sectoriales correspondientes. La CNCC tiene por función realizar el seguimiento de los diversos sectores públicos y privados concernidos en la materia, a través de la

implementación de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, así como el diseño y promoción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, cuyo contenido debe orientar e informar en este tema a las estrategias, planes y proyectos de desarrollo nacionales, sectoriales y regionales. En respuesta a la demanda de la sociedad civil para ser parte de esta comisión, se está tramitando una nueva ampliación de la comisión, la cual se encuentra a la espera refrendos sectoriales correspondientes. En el marco de la CNCC, se establecieron siete grupos técnicos de trabajo en los temas de Adaptación, Reducción de emisiones por degradación y deforestación-REDD, Mitigación y mecanismo de desarrollo Limpio; Investigación y tecnología; Financiamiento; Negociación Internacional; y Educación y comunicación.

Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático

En el año 2001, el Perú elaboró y presentó su Primera Comunicación Nacional a la Secretaría de las Naciones Unidas de la Convención Marco de Cambio Climático, en la cual se incluye el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (GEI), con año base 1994. Como consecuencia de dicho inventario se determinó que la principal fuente de emisión de dióxido de carbono tenía su origen en el sector no energético (deforestación); y las proyecciones realizadas determinaban que al 2020 una de las principales fuentes de emisión sería el sector energético (sector transporte). La Comunicación Nacional también incluyó información sobre la Vulnerabilidad del Perú ante el Cambio Climático,

desde un análisis basado en los impactos del Fenómeno El Niño. Esta información permitió ver los impactos que han sufrido sectores y zonas vulnerables durante El Niño 97 – 98, así como el inminente retroceso de glaciares que se ha manifestado en los últimos 30 años en la Cordillera Blanca y que comprometería la disponibilidad de agua en un futuro no lejano. En abril del 2010, el Perú presentó su Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, conteniendo el Inventario Nacional de GEI con año base 2000, donde se determinó que el 47% de las emisiones de GEI proviene del Sector Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), esto es, deforestación en la Amazonía. Asimismo, se incluyen resultados sobre la vulnerabilidad del Perú sobre la base de cuatro evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación en sectores (Agua, Agricultura, Energía y Transporte) y cuencas priorizadas (Ríos de las cuencas Piura, Mantaro, Santa y Mayo); una aproximación de la disponibilidad hídrica superficial en cuencas con componente glaciar, debido al rápido retroceso de estos; propuesta del Fortalecimiento del Sistema Nacional de Observación del Clima; Actualización de la Agenda de Investigación en Cambio Climático y, una propuesta de Plan Nacional de Adaptación y Mitigación.

Avances en la Planificación Regional frente al cambio climático:

A nivel regional en el país existen diferentes avances en cuanto a la planificación para la gestión de cambio climático mediante la elaboración de Estrategias Regionales de Cambio Climático y la formulación de

proyectos SNIP para establecer medidas de adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero. A la fecha, las regiones de Junín, Amazonas y Ayacucho han aprobado sus Estrategias Regionales de Cambio Climático; otras regiones como Piura, Cajamarca, Arequipa y Lima cuentan con una propuesta de Estrategia de Cambio Climático. Regiones, como Cusco, Apurímac, Loreto y Callao están realizando ciertas acciones con la finalidad de elaborar sus Estrategias Regionales. Por ejemplo, todas ellas han desarrollado acciones de comunicación y difusión y también han constituido grupos técnicos de trabajo. En el caso de Loreto, esta región se encuentra en un nivel mayor de avance debido a la constitución de su grupo técnico con Ordenanza Regional y a la elaboración del diagnóstico regional para la formulación de su estrategia regional.

Herramientas para el análisis del cambio climático

1. Escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) generó escenarios de emisiones hasta el año 2100 basado en cuatro líneas evolutivas de la sociedad, en las cuales se proponen diferentes comportamientos de emisiones de GEI (IPCC 2000). Los escenarios se basan en sus fuerzas determinantes, como lo son las demográficas, económicas, tecnológicas y ambientales. Asimismo, los escenarios utilizan las características actuales y las tendencias futuras a partir de ellas (Cifuentes-Jara 2009).

En total, son cuatro líneas evolutivas las que se plantean, las cuales a su vez provienen de cuatro familias de escenarios, los A y los B, subdivididas en dos posibles tendencias, 1 y 2. Los escenarios de la familia A están orientados hacia el rápido crecimiento económico, y el uso de tecnologías más eficientes para la humanidad, mientras los escenarios de la familia B ponderan una economía basada en los servicios, así como el uso de tecnologías limpias y eficientes. Por su parte, las tendencias explican el carácter espacial de las soluciones planteadas, encontrando a la tendencia 1 que describe soluciones globales y la tendencia 2 que describe soluciones regionales (IPCC 2000; Cifuentes-Jara 2009).

Para cada una de las familias de escenarios existen variantes que constituyen nuevos escenarios de emisiones. En su totalidad describen 40 posibles futuros del comportamiento de las emisiones de GEI, basado en las tendencias globales. Ninguno de los escenarios cuenta con una probabilidad estadística de suceder, se basan en suposiciones, por lo cual no se recomienda el escoger un escenario como más probable que otro (Raper y Giorgi 2005).

2. Modelos de circulación general

Los modelos de circulación general (MCG) son complejos modelos físico-matemáticos que representan el sistema climático en la atmósfera, océano, criósfera y la superficie de la tierra. Son útiles

para modelar el comportamiento del sistema climático global ante los cambios en las emisiones de GEI (Santoso et ál. 2008).

Santoso et ál. (2008) describen tres tipos de MCG de acuerdo a su evolución. El primero considera una representación plana de la Tierra, en la cual se aumentaba arbitrariamente la concentración de GEI. El segundo tipo incluye la representación tridimensional de los océanos, pero no de la superficie terrestre. En el tercer tipo, llamado modelo de circulación general atmósfera océano (AOGCM, por sus siglas en inglés), se logra representar de modo tridimensional a ambos sistemas, con lo cual se puede apreciar el aumento progresivo de GEI. Los modelos HadCM3, ECHAM4 y CSIRO-Mk2⁸, son los modelos más comunes y utilizados en análisis de circulación general atmósfera océano (AOGCM).

El cambio climático y el protocolo de Kioto

1. El fenómeno físico del efecto invernadero

El clima es la respuesta del sistema Tierra - Atmósfera al estímulo de la radiación solar incidente, o el resultado del balance energético de la radiación recibida, absorbida y devuelta al espacio (Puigcerver, 1991).

⁸ Modelos para estudio de escenarios climáticos:
HadCM3 Hadley Centre
for Climate Prediction and Research, Inglaterra.
ECHAM4 Max Planck Institute für Meteorologie, Alemania.
CSIRO-Mk2 Australia's Commonwealth Scientific and Industrial Research, Australia.

El efecto invernadero es un fenómeno físico originado por la presencia en la atmósfera de ciertos gases que tienen la cualidad de ser bastante transparentes a las longitudes de onda de los espectros visible e infrarrojo cercano, mientras que por el contrario no son tan transparentes a longitudes de onda mayores del espectro infrarrojo.

La energía solar que llega a La Tierra es transportada en su mayor parte por ondas electromagnéticas del espectro visible e infrarrojo cercano. Parte de esta radiación incidente es reflejada directamente al espacio por las nubes y las partículas de la atmósfera. Como consecuencia de la incidencia sobre la superficie terrestre de la fracción no reflejada, ésta sufre un calentamiento y, como cuerpo caliente, emite radiación infrarroja de mayor longitud de onda que la radiación incidente. Esta radiación infrarroja es en gran parte retenida por las nubes y los gases de efecto invernadero (en adelante GEI), y devuelta a la tierra. El resultado es el calentamiento atmosférico.

El efecto invernadero es, por tanto, un fenómeno natural, pues las nubes y los GEI han estado en la atmósfera durante millones de años. De no existir este fenómeno, la pérdida energética debida a la emisión infrarroja terrestre no sería amortiguada y la temperatura de la superficie terrestre sería como media unos 33°C menor (Houghton et al., 1990, Balairón, 2000).

Los GEI más abundantes en la atmósfera son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el vapor de agua (H₂O). Este último gas es el que contribuye en mayor proporción al efecto invernadero, un 60% aproximadamente, mientras que el CO₂ lo hace en una tercera parte aproximadamente (Houghton et al., 1990).

La actividad del hombre, de manera muy acentuada desde la revolución industrial, ha conducido a un incremento notable de la concentración de los GEI, desequilibrando con ello el sistema climático, que muestra una tendencia hacia el calentamiento global de la atmósfera (Austin, 1998, Houghton, et al., 2001). Es una realidad científicamente probada que La Tierra ha sufrido cambios climáticos en el pasado, si bien su escala temporal fue mucho mayor que la del cambio climático antropogénico que hoy vivimos (International Ad Hoc Detection Group, 2005, Osborn y Briffa, 2006). No todos los GEI tienen la misma capacidad de calentamiento, pues ni es igual su capacidad de absorción de radiación infrarroja, ni es igual su persistencia en la atmósfera.

Para poder comparar las de todos ellos se utilizan los Potenciales de Calentamiento Global (PCG), tomando como base el del CO₂.

El Potencial de Calentamiento Global (PCG) de un gas es el cociente entre el forzamiento radiativo provocado por la liberación instantánea de un kilogramo de ese gas, integrado a lo largo de un

período de tiempo, y el provocado por la liberación instantánea de un kilogramo de CO₂, integrado a lo largo de ese mismo período.

Esta definición nos permite hablar de PCG a 20 años, a 100 años, a 500 años, en fin, al período de tiempo durante el cual se decida integrar el forzamiento. El PCG más utilizado en la práctica es el PCG a 100 años.

Escenarios del cambio climático

Concepto de escenarios

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático - IPCC (siglas en inglés), los “escenarios” son descripciones coherentes y consistentes de cómo el sistema climático de la Tierra puede cambiar en el futuro.

La metodología empleada para la construcción de escenarios varía de acuerdo al propósito de la evaluación. Por muchos años, los escenarios han sido utilizados por los gobiernos en los ámbitos empresariales y militares como base para el planeamiento estratégico. Estos escenarios socioeconómicos proporcionan un marco para el pensamiento estructurado de cómo el futuro se puede revelar. Por ejemplo, los escenarios pueden requerirse para:

- Ilustrar el cambio climático (en términos del presente clima)

- Proyección de las consecuencias potenciales del cambio climático, como por ejemplo, estimar el cambio futuro de la vegetación natural e identificar especies en riesgo.
- Planeamiento estratégico ante riesgos de incrementos de nivel del mar y de inundaciones.
- Políticas de control de las emisiones, entre otros.

Incertidumbres de escenarios

El concepto de incertidumbre está implícito en la filosofía de desarrollo del escenario y su caracterización, y la cuantificación de la incertidumbre ha llegado a ser una rama principal de la investigación de los escenarios. Las más importantes incertidumbres son:

- **Incertidumbres en las emisiones futuras de los gases de invernadero y aerosoles;** es decir, cada escenario tiene diferente composición atmosférica e implica diferente forzamiento radiativo.
- **Incertidumbre en la sensibilidad del clima global** a consecuencia de las diferencias de los procesos físicos y de los “feedbacks” de los diferentes modelos.
- **Incertidumbres en los cambios climáticos regionales**

Los escenarios de emisiones

Existen escenarios del “posible clima futuro”, que son derivados de los escenarios de posibles emisiones futuras de gases de efecto invernadero, los cuales se utilizan en modelos climáticos como elemento introducido

para el cálculo de proyecciones climáticas. Cualquier descripción posible del clima futuro dependerá de asunciones sobre las emisiones futuras de los gases de invernadero y otros agentes contaminantes; es decir, dependerán de la opción del panorama de las emisiones. Un panorama en el cual la emisión de gases de invernadero es baja, debe conllevar a un cambio menos rápido del clima que uno en el cual las emisiones son altas. Un panorama del cambio del clima por lo tanto es una descripción coherente de un cambio futuro del clima bajo asunciones específicas sobre el crecimiento de emisiones de gases de invernadero y de otros agentes contaminantes y sobre otros factores que puedan influenciar en el clima futuro.

Tyndall Centre (2002), señala que los escenarios son una descripción del clima futuro, el cual depende de asunciones acerca de futuras emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes, dependiendo de las opciones de los escenarios de emisiones.

En el 2000, el IPCC finalizó su Reporte Especial de Escenarios de Emisiones (REEE) ideados por Nakicenovic y otros. Estos nuevos escenarios examinan el período de 1990 al 2100 e incluyen diversos supuestos socioeconómicos como la población mundial y el producto bruto interno. Los escenarios REEE se han utilizado como base de las proyecciones climáticas de modelos de circulación general de la atmósfera (MCG) y modelo acoplados.

Los escenarios comprenden una línea evolutiva similar en lo que respecta a sus características demográficas, sociales, económicas y de cambio tecnológico y está constituido de cuatro familias de escenarios: A1, A2, B1 y B2.

A1. La familia de escenarios y línea evolutiva A1 describe un mundo futuro de crecimiento económico muy rápido; la población mundial alcanza su nivel más alto a mitad de siglo y disminuye posteriormente, produciéndose una rápida introducción de nuevas tecnologías más eficientes. Las cuestiones más importantes son la interacción cultural y social entre las regiones y la capacitación, con una importante reducción de las diferencias regionales en los ingresos per cápita. La familia de los escenarios A1 se divide en tres grupos que describen las distintas direcciones del cambio tecnológico en el sistema energético. Los tres grupos A1 se distinguen por su énfasis tecnológico: fuentes de energía intensivas de origen fósil A1F1, de origen no fósil (A1T) o un equilibrio entre todas las fuentes A1B (el equilibrio se define como la no dependencia excesiva de una fuente de energía concreta, suponiendo que se apliquen ritmos similares de mejoras en todas las formas de aprovisionamiento energético y en las tecnologías de uso final).

A2. La familia de escenarios y línea evolutiva A2 describe un mundo muy heterogéneo. La cuestión subyacente es la autosuficiencia y

preservación de las identidades locales. Los perfiles de fertilidad en las distintas regiones tienden a converger muy lentamente, lo cual acarrea un aumento continuo constante de la población. El desarrollo económico tiene una orientación principalmente regional y el crecimiento económico per cápita y el cambio tecnológico están fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.

B1. La familia de escenarios y línea evolutiva B1 describe un mundo convergente, con la misma población mundial, que alcanza su nivel más alto a mediados del siglo para disminuir posteriormente, como línea evolutiva A1 pero con cambios rápidos en las estructuras económicas hacia una economía de la información y de los servicios, con reducciones en el consumo de materiales e introducción de tecnologías limpias y de recursos eficaces. En esta línea evolutiva se hace hincapié en las soluciones mundiales a la sostenibilidad económica social y ambiental, lo que comprende una mejora de la equidad.

B2. La familia de escenarios y línea evolutiva B2 describe un mundo en el que se hace hincapié en las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y ambiental. Se trata de un mundo cuya población mundial crece continuamente, a un ritmo menor al de la línea evolutiva A2, con niveles medios de desarrollo económico y cambios tecnológicos menos rápidos y más variados que en las líneas

evolutivas B1 Y A1. Aunque el escenario también está orientado hacia la protección ambiental y a la equidad social, se centra en las escalas: local y regional.

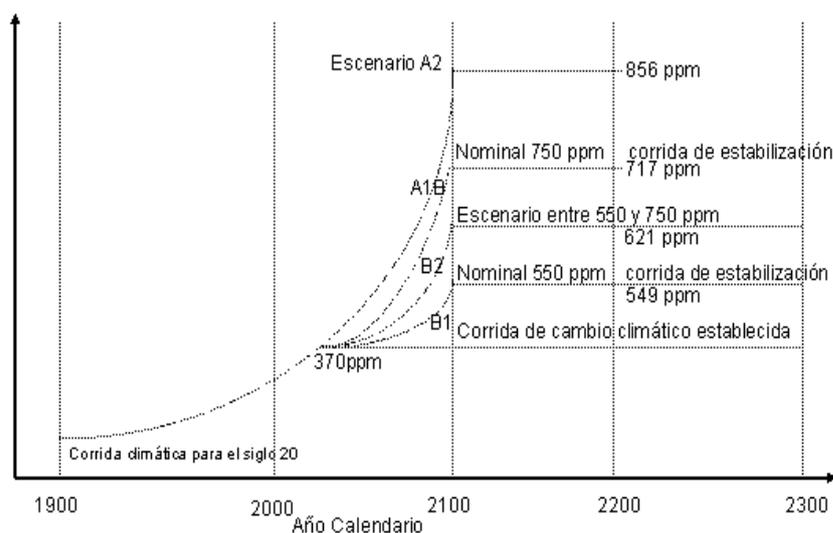
Concentración de CO2 en los diferentes escenarios

De acuerdo a las concentraciones de CO2 se puede observar en la figura siguiente que el escenario A2 tendrá una concentración de 850 ppm (partes por millón) en el año 2100, mientras que el escenario A1 750 ppm, B2 621 ppm y B1 549 ppm en el año 2100.

Estabilización de escenarios propuesta por IPCC WG1 TSU

El escenario A1B es preferible al escenario A2 porque la concentración en el 2100 del escenario A1B esta mas cercana a 750 ppm que A2.

Concentración CO2



Fuente: IPCC (1) Corrida de Escenario (con ensamblado): A2, A1B, B2, B1
 (2) Corrida de estabilización de escenario (con ensamblado):
 corrida CCC, 550 ppm, 750 ppm, overshoot

Fuente: Biblioteca virtual de desarrollo sostenible (2012). Escenarios del Cambio Climático. Recuperado de: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd50/escenarios/cap2.pdf

Consecuencias del cambio climático

1. Efecto invernadero

La razón de esta discrepancia de temperatura, es que la atmósfera es casi transparente a la radiación de onda corta, pero absorbe la mayor parte de la radiación de onda larga emitida por la superficie terrestre. Varios componentes atmosféricos, tales como el vapor de agua, el dióxido de carbono, tienen frecuencias moleculares vibratorias en el rango espectral de la radiación terrestre emitida. Estos gases de invernadero absorben y emiten la radiación de onda larga, devolviéndola a la superficie terrestre, causando el aumento de temperatura, fenómeno denominado Efecto Invernadero

El vidrio de un invernadero similar a la atmósfera es transparente a la luz solar y opaca a la radiación terrestre, pero confina el aire a su interior, evitando que se pueda escapar el aire caliente (McIlveen, 1986; Anderson *et al*, 1987). Por ello, en realidad, el proceso involucrado es distinto y el nombre es bastante engañoso, el interior de un invernadero se mantiene tibio, pues el vidrio inhibe la pérdida de calor a través de convección hacia el aire que lo rodea. Por ello, el fenómeno atmosférico se basa en un proceso distinto al de un invernadero, pero el término se ha popularizado tanto, que ya no hay forma de establecer un término más exacto.

Una de las muchas amenazas a los sistemas de sostén de la vida, resulta directamente de un aumento en el uso de los recursos. La quema de combustibles fósiles y la tala y quema de bosques, liberan dióxido de carbono.

La acumulación de este gas, junto con otros, atrapa la radiación solar cerca de la superficie terrestre, causando un calentamiento global. Esto podría en los próximos 45 años, aumentar el nivel del mar lo suficiente como para inundar ciudades costeras en zonas bajas y deltas de ríos. También alteraría drásticamente la producción agrícola internacional y los sistemas de intercambio.

Gas Invernadero	Concentración 1750	Concentración 1992	Fuerza Irradiativa (W/m²)
Dióxido de Carbono	280 ppmv	355 ppmv	1,56
Metano	0,8 ppmv	1,72 ppmv	0,5
Oxido Nitroso	275 ppbv	310 ppbv	0,1
CFC-11	0	280 pptv	(siguiente)
CFC-12	0	484 pptv	0,3 (todos los CFCs)
HCFCs/HFCs	0	Sin datos	0,05
Ozono Troposférico	Sin datos	Variable	0,2 - 0,6
Ozono Estratosférico	Sin datos	300 unidad. dobson	-0,1

Lista resumen sobre gases efecto invernadero

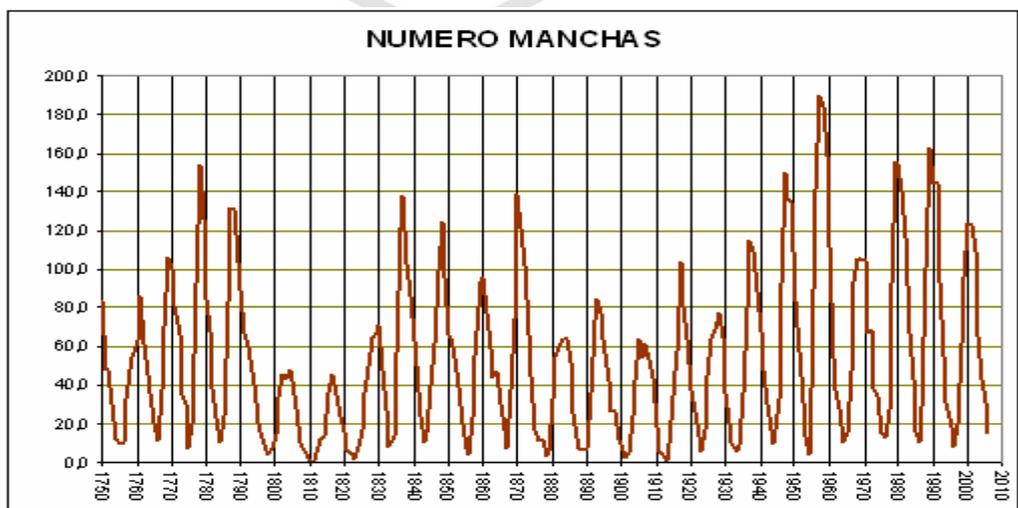
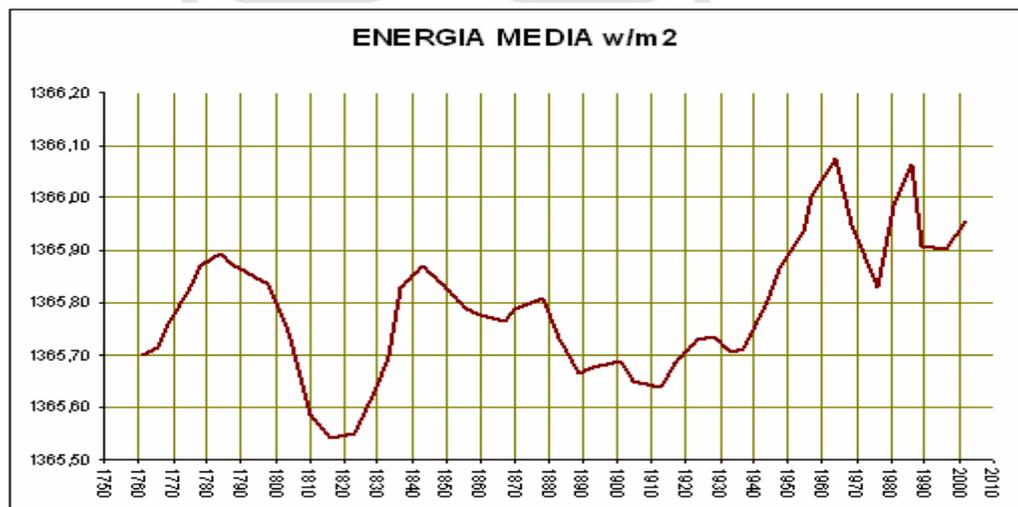
2. Variación natural del clima

A lo largo de sus más de 4000 millones de vida, la Tierra ha sufrido gran cantidad de cambios climáticos. Solamente en los últimos dos millones se han alternado glaciaciones y épocas de clima cálido que han afectado de forma determinante a todas las formas de vida en la Tierra y ha supuesto grandes cambios e incluso la desaparición de ecosistemas enteros, a pesar de que la temperatura media de la Tierra solo ha variado unos cinco o seis grados entre una época climática y otra. Sin ir demasiado lejos en el tiempo, en el 11.500 BC, o hace 13.500 años que es lo mismo, se produjo un cambio climático espectacular, cuando la tierra se calentó y subió el nivel del mar, provocando inundaciones, creando el mar báltico, el mar negro y eliminando a todos los animales mayores que un coyote del norte de América, todos estos sucesos no ocurrieron de golpe, pero si, en pocos cientos de año.

Gracias al estudio del clima de épocas pasadas a partir de burbujas de aire atrapadas en trozos de hielo de la Antártida y Groenlandia, a través de los anillos de árboles milenarios y fósiles y de las estalagmitas, sedimentos, etc. Se ha sabido, por ejemplo, que el desierto del Sahara tuvo una abundante vegetación y gran cantidad de cursos de agua, que entre 1550 y 1850 hubo una época especialmente fría que ha acabado llamándose Pequeña Edad de

Hielo, en la que por ejemplo los canales de Holanda permanecían helados más de tres meses.

Incluso sin necesidad de remontarse tan atrás en el tiempo, tenemos datos que demuestran la influencia de fenómenos naturales en el clima, como la erupción del volcán Pinatubo en 1991, que hizo descender varias décimas de grado la temperatura de la Tierra durante algo más de dos años.



3. Efecto invernadero antropogénico

El aumento de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero ha sido algo progresivo y constante, debido a la actividad humana. Por ejemplo, a principios de siglo por la quema de bosques para conseguir tierras de cultivo.

La concentración de dióxido de carbono (CO_2) ha aumentado en las últimas décadas por uso de combustibles fósiles como fuente de energía, para el transporte y en procesos industriales.

El metano (CH_4) también es otro gas de efecto invernadero y su concentración en la atmósfera se ve aumentada en mayor medida por el tratamiento de residuos en los vertederos, la digestión de los rumiantes, al criarlos masivamente para alimento, la gestión del estiércol, del que junto con los fertilizantes agrícolas también se producen importantes cantidades de óxido nitroso, y en menor medida por los cultivos de arroz y las incineradoras de residuos.

El óxido nitroso (N_2O) también se utiliza como propelente para aerosoles, en la fabricación de lámparas incandescentes y fluorescentes, etc.

Otros responsables del efecto invernadero antropogénico son compuestos como los perfluorcarbonados (PFC) y los hidrofluorcarbonados (HFC), que se utilizan en equipos de

refrigeración, extintores de incendios y aerosoles, además del Hexafluoruro de azufre (SF₆) , que se utiliza como gas aislante en equipos de distribución de energía eléctrica.

A modo ilustrativo cabe reseñar que el dióxido de carbono ha aumentado de 275 ppm antes de la revolución industrial a 361 ppm en 1996, los niveles de metano se han doblado en los últimos 100 años y la cantidad de óxido de dinitrógeno aumenta a razón de un 0.25% anual.

4. Calentamiento global

En un informe preliminar, difundido el 16 de diciembre del 2008, por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la temperatura media mundial para 2008 fue de 14.3 ° C, por lo que es el décimo año más caluroso desde el primer registro que se remonta a 1850.

Científicos de la Oficina Meteorológica del Centro Hadley y la Unidad de Investigación Climática (CRU) de la Universidad de East Anglia aportan los registros del clima mundial para la OMM. Dicen que esta cifra es ligeramente inferior que años anteriores de este siglo debido en parte a La Niña la que se desarrolló en el Océano Pacífico durante 2007.

La Niña suele coincidir con temperaturas globales más frescas, y 2008 es ligeramente más fresco que la norma en las actuales

condiciones climáticas. El profesor Phil Jones en el CRU dijo: “El componente más importante del año a la variabilidad en la temperatura media mundial es la fase y la amplitud de la superficie ecuatorial del mar las temperaturas en el Pacífico que producen La Niña y El Niño”.

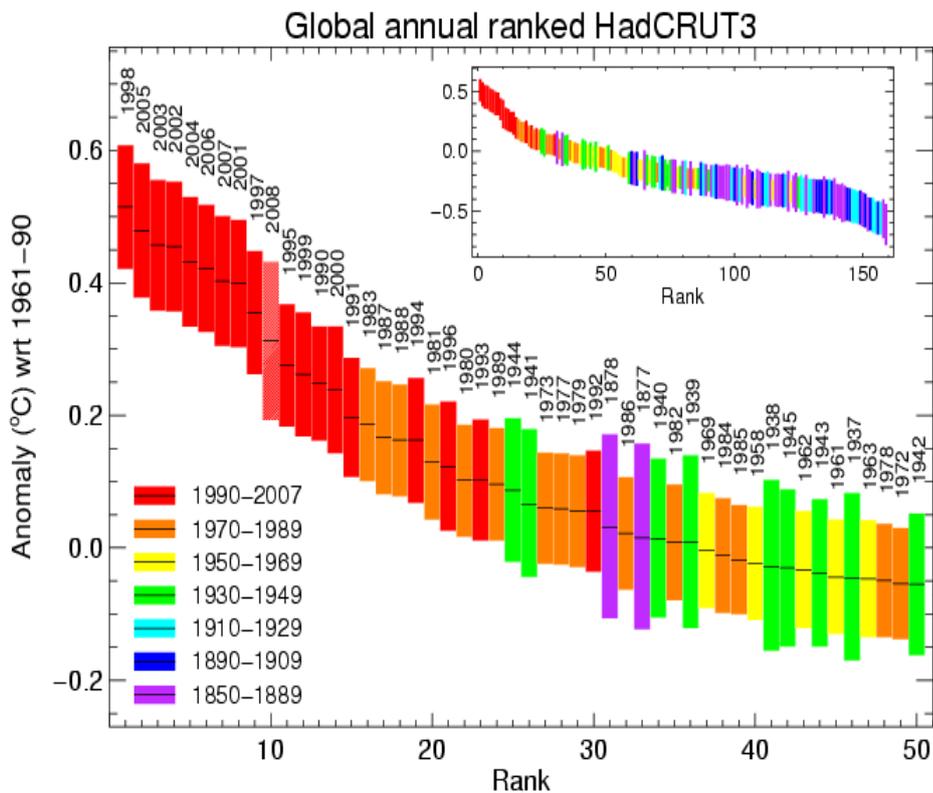
Los diez años más calurosos jamás registrados se produjeron desde 1997. Las temperaturas mundiales para 2000-2008 fueron casi $0,2^{\circ}$ C más cálidas que el promedio para el decenio 1990-1999.

El Dr Peter Stott de la Oficina Meteorológica, dice que nuestras acciones están causando la diferencia: la influencia humana, en particular las emisiones de gases de efecto invernadero, ha aumentado la probabilidad de tener este tipo de años cálidos. La comparación de las observaciones con la respuesta esperada para el hombre con la natural muestran que la temperatura global está ahora más de $0,7^{\circ}$ C más cálida que si los seres humanos no alteraran el clima.

El cálculo de la evolución del riesgo atribuible a la influencia humana es parte de una colaboración permanente entre la Oficina Meteorológica del Centro Hadley y la Universidad de Oxford. Comentando el espectacular aumento de las probabilidades de esos años cálidos inducidos por el cambio climático, el Dr Myles Allen de

la Universidad de Oxford dijo: “A nivel mundial este año se ha considerado caliente, incluso en fechas tan recientes como el decenio de los 1970 o de los 1980, pero sería abrasador para nuestros antepasados victorianos.

Debajo del calentamiento subyacente, la temperatura sigue fluctuando de un año a otro como resultado de variaciones naturales. Stott agregó: “Como resultado del cambio climático, lo que habría sido un año excepcionalmente inusual se ha convertido en muy normal. Sin la influencia humana sobre el cambio climático sería más de 50 veces menos probable ver un año tan cálido como 2008.



Medidas contra el cambio climático

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre la evolución del Clima (IPCC) propone una serie de medidas para reducir los daños debidos al cambio climático.

Entre dichas medidas, destaca la que propone poner un “precio al carbono” (CO₂) y a otros gases responsables del “efecto invernadero”.

Las opciones destinadas a mejorar el medio ambiente que ha presentado el IPCC son:

- Reducción del uso de energías fósiles (petróleo, gas, carbón...)
- Promoción de las energías renovables
- Reducción de la contaminación debida a los medio de transporte
- Diseño y construcción de edificios ecológicos
- Reducción de las emisiones de la industria
- Modificación de las prácticas agrícolas para preservar los bosques

Dichas medidas se han conocido gracias a un adelanto del borrador del tercer grupo del IPCC sobre medidas de mitigación que fueron

discutidos en Bangkok entre los días 30 abril y el 4 de mayo del 2007.

Influencia del cambio climático en la economía

1. Economía del cambio climático

Diversos estudios han revelado que los efectos del cambio climático, resultan una fuerte limitante al crecimiento económico e impiden el logro de un desarrollo sostenible ya que, debido a su carácter transversal, afectan a todos los sectores de la economía.

Se ha estimado que los efectos del cambio climático, el cual es generado por el incremento de la temperatura media la cual, a su vez, es causada principalmente por un incremento en las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, podrían causar en los próximos cincuenta años una pérdida del PBI global del orden del 9% (esto solo considerando efectos económicos y no sociales ni ambientales como impactos negativos en la salud, daño en los ecosistemas como pérdida de biodiversidad, entre otros) y, de no realizar acciones de mitigación y adaptación, dicha pérdida podría ascender a 20% debido a los daños e impactos crecientes.

De acuerdo con estimaciones de Tyndall Centre (2003)⁹, el Perú es uno de los países más vulnerables ante eventos climáticos junto con Honduras, Bangladesh y Venezuela, debido, entre otras razones, a: i) lo complejo y diverso de nuestro ecosistema, ii) que el 60% de la población vive en zonas áridas de la costa, iii) que el 60% de nuestra agricultura es de secano y depende de los regímenes de lluvia, iv) que nuestros glaciares tropicales son bastante sensibles al cambio de temperatura y v) que el 70% de la energía eléctrica es generada por fuentes hídricas, entre otras.

En ese sentido, es necesario el diseño de políticas públicas que permitan reducir los impactos económicos del cambio climático y permitan adaptar la economía y la sociedad a dicho fenómeno. Para ello, el MEF, en coordinación con los sectores pertinentes, debe diseñar y promover los instrumentos económicos y financieros, que ayuden a evitar los efectos negativos del cambio climático, así como ser parte del diseño del marco normativo y regulatorio que permita orientar a la economía peruana hacia una economía baja en emisiones de GEI. Para ello, el MEF viene realizando las siguientes acciones:

⁹ Centro de Estudios Climáticos Tyndal, Inglaterra.

1.1 Unidad de cambio climático

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, resulta necesaria una institucionalidad que permita hacer seguimiento a dicho problema y a los impactos y costos económicos del cambio climático para el adecuado diseño de políticas que permitan mitigar sus efectos y adaptar nuestra economía a las nuevas condiciones climáticas. En ese contexto, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el MEF está implementado una Unidad de Cambio Climático, siendo sus objetivos los siguientes:

- Identificar el impacto económico del cambio climático y detallar los canales a través de los cuales este impacto se dará. Con este análisis, se podrán promover actividades de adaptación que eviten los impactos sobre el bienestar de la población y la competitividad del país.
- Identificar las oportunidades de negocios y promoción de una mayor competitividad que se generan en torno a las actividades de mitigación. Esto incluye, la promoción del acceso a los mercados de carbono internacional.
- Identificar y promover las herramientas financieras e instrumentos económicos necesarios para financiar actividades urgentes relacionadas a cambio climático. Esto incluye, integrar las herramientas con las que cuenta hoy el MEF con la promoción de actividades de cambio climático.

- Coordinar con el MINAM, el lanzamiento de un fondo de contrapartida que permita captar, organizar, y ejecutar ordenadamente el financiamiento internacional con que se cuenta hasta hoy y con el que se contará en un futuro. Ello, permitirá que el proceso de gasto en actividades relacionadas a cambio climático no genere duplicidades y sea medible, reportable y verificable.
- Hacer un seguimiento de los avances nacionales para alcanzar las meta de mitigación nacional. Estas actividades se llevarán a cabo de manera coordinada con el MINAM y todos los otros sectores involucrados.

Actualmente, dicha cooperación con el BID tiene dos componentes:

- **Fortalecimiento institucional en materia de cambio climático:** que financiará el entrenamiento y la capacitación de funcionarios del MEF en el tema de cambio climático para lograr la concientización de estos funcionarios sobre esta nueva variable en los planes de desarrollo.
- **Apoyo al proceso de transversalización de medidas de adaptación y mitigación en sectores prioritarios:** que facilitará el proceso de integración de lineamientos para el establecimiento de programas de inversión que tengan en cuenta el cambio climático. Dicho proceso incluye un

diagnóstico de las herramientas ya existentes en el MEF que podrían utilizarse para promover acciones en cambio climático.

1.2 Impacto económico

Sobre el impacto económico del cambio climático en la economía peruana se tienen algunas estimaciones. En concreto, la primera de ellas fue hecha por la CAN (2008)¹⁰. En este caso particular, se extrapolaron los efectos que el cambio climático tendría sobre los sectores agroindustria, agricultura, pesca, agua y electricidad en EEUU (“US Market Consequences of Global Climate Change”) a la realidad de los países de la Comunidad Andina, y luego se estimó el impacto agregado sobre el PIB nacional. En este caso, se concluyó que al año 2025 el PIB será 4.3% menor al que se tendría sin cambio climático.

Luego, el Banco Central de Reserva del Perú (2009) calculó el efecto del cambio climático sobre la economía agregada, evaluando el impacto de las variaciones climáticas (temperatura y nivel de precipitaciones) sobre la tasa de crecimiento económico. Este procedimiento no define ni estima los impactos que el cambio climático podría tener sobre cada distinto sector de la economía. Entre otros, este estudio estimó que al 2030 la economía tendría el PIB real 6.8% menor al que se tendría sin cambio climático.

¹⁰ Comunidad Andina de Naciones

En este contexto, ante la necesidad de contar con estimaciones de impacto económico más detallados, que sirvan como base para el diseño de la política pública y permitan al Perú definir las necesidades y mejorar la focalización de recursos tanto nacionales como internacionales, para la implementación de políticas contra los efectos del cambio climático, el Gobierno Peruano, a través del Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Relaciones Exteriores y Ministerio del Ambiente, con el apoyo del BID , vienen supervisando una consultoría que permitirá calcular el impacto económico del cambio climático partiendo de la estimación del impacto de este fenómeno sobre los sectores más vulnerables.

Asimismo, ayudará a que el Perú tenga una posición más sólida en las negociaciones internacionales sobre cambio climático, en las que se acordarán las vías a través las cuales los países desarrollados colaborarán con las actividades de mitigación y adaptación de los países en desarrollo. Por ello, en la medida que el Perú tenga una estimación tangible de los efectos del cambio climático podrá acceder a una mayor colaboración internacional

1.3 Negociaciones internacionales

Desde el año 2009, el MEF viene apoyando el proceso de negociación en el marco de la Convención Marco de las Naciones

Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), siendo parte de la delegación peruana que asiste a las rondas de negociación que se dan dentro de dicho contexto. El principal foco es lograr un acuerdo legalmente vinculante, reiterando el principio de respeto a los acuerdos y compromisos internacionales que el país ha suscrito en materia de cambio climático, en un marco de independencia, pro actividad, búsqueda de consenso y promoción de posiciones audaces en reducción de emisiones, tanto por parte de los países desarrollados, como principales responsables, como de los países en desarrollo en capacidad de hacerlo, con el fin de acelerar el proceso de mitigación, inducir un desarrollo bajo en carbono, y evitar incrementos de temperatura peligrosos para todo el planeta y, en particular para países de alta vulnerabilidad, como el Perú.

Bajo estos principios, los países desarrollados deben colaborar con recursos financieros, así como con transferencia de tecnología y construcción de capacidades que permitan llevar a cabo actividades de mitigación y adaptación en países en desarrollo (según CMNUCC, se necesitan aproximadamente entre US\$ 108 y US\$ 151 mil millones anuales al 2030 para financiar dichas actividades). En ese sentido, dada la existencia de estos flujos financieros a países en desarrollo como el nuestro, el MEF expone en la mesa de financiamiento de las negociaciones la posición del Perú frente a este tema procurando el mayor financiamiento internacional posible, debido a que los recursos nacionales son insuficientes para

enfrentar los efectos del cambio climático y desarrollar actividades de adaptación y mitigación, y velando porque el proceso de asignación de los recursos sea dirigido por los países receptores (proceso *country – driven*), por lo que, el financiamiento debe estar alineado con los Planes de Mitigación y Adaptación Nacionales.

1.4 Programa de inversión forestal

El MEF, en conjunto con el MINAM, se encuentra liderando el desarrollo de una Estrategia de inversión en el marco del mecanismo REDD+ (Mecanismo de Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y Degradación Forestal) gracias al Programa de Inversión Forestal (FIP por sus siglas en inglés) programa de los Fondos de Inversión para el Clima (CIF por sus siglas en inglés), los cuales están orientados a asistir políticas, programas y proyectos para la mitigación y adaptación al Cambio Climático.

El propósito principal del FIP consiste en respaldar los esfuerzos de los países en desarrollo por reducir las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal, mediante la concesión del financiamiento necesario para realizar reformas de preparación para ello, así como el desarrollo de proyectos de inversión públicos y privados que hayan sido identificados en la estrategia de preparación para REDD+. Paralelamente, el FIP podrá ayudar a los países a adaptarse a los efectos del cambio climático en los bosques

y contribuir a beneficios como, la conservación de la biodiversidad y la mejora de los medios de subsistencia de la población rural.

En ese contexto, el Perú ha sido elegido como uno de los países piloto de esta iniciativa, por lo que recibirá una transferencia importante de recursos que permitirá impulsar y facilitar medidas que promuevan cambios importantes en las políticas y prácticas forestales de los países en desarrollo como el nuestro. Particularmente, el FIP apoyará inversiones en las siguientes áreas:

- Capacidad institucional, gobernanza forestal e información, por ejemplo, implementación de sistemas de monitoreo de bosques, gestión de la información e inventarios forestales; respaldo para el desarrollo normativo, financiero e institucional.
- Medidas de mitigación relacionadas con los bosques, incluidos servicios de los ecosistemas forestales, tales como: conservación de los bosques; promoción de pagos por servicios ambientales, recuperación y gestión sostenible de bosques, reestructuración de industrias forestales.
- Ámbitos ajenos al sector forestal necesarios para reducir la presión sobre los bosques, tales como: medios de subsistencia alternativos, programas de energía alternativa; inversiones agrícolas en el contexto de la planificación racional del uso de la tierra; e intensificación agrícola, incluida la agro silvicultura.

2.5. Definiciones conceptuales

Calentamiento global

Aumento de la temperatura del planeta como resultado de la elevada concentración de los Gases de Efecto Invernadero que retienen el calor.

Cambio climático

Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. En otras palabras, cualquier cambio en el clima que ocurra en el tiempo como consecuencia de la actividad humana a través de la emisión excesiva de gases de efecto invernadero.

Variabilidad climática

El concepto de variabilidad climática hace referencia a las variaciones del estado medio y a otras características estadísticas del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de fenómenos meteorológicos.

Efecto Invernadero

El efecto invernadero es un proceso natural que sostiene el equilibrio entre frío y calor para hacer posible la vida en la Tierra. Mediante este proceso la atmósfera que rodea la Tierra permite que una parte de la

energía solar se acumule en la superficie del planeta para calentarlo y mantener una temperatura aproximada de 15°C.

Gases de efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinada longitud de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes.

Vulnerabilidad frente al cambio climático

Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

Adaptación al cambio climático

Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada. Algunos ejemplos de adaptación son la construcción de diques fluviales o

costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, etc.

Mitigación frente al CC

Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros. Se entiende por mitigación frente al CC toda intervención humana para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y/o la mejora de las fuentes de captura de carbono.

Inventario de gases de efecto invernadero

El inventario de GEI se refiere a las estimaciones de las emisiones generadas por la actividad del hombre y la captura que el ser humano promueve de todos los GEI, en la medida de sus posibilidades, utilizando metodologías comparables que promueva y apruebe la Conferencia de las Partes. Es así que, los inventarios de GEI permiten evaluar la situación actual de nuestras emisiones, estimar sus impactos a futuro y establecer alternativas para su mitigación; a fin de lograr estabilizar la concentración de GEI que conlleven a reducir los efectos del CC.

Escenario climático

Representación plausible y en ocasiones simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropogénico, y que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto. Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual. Representación aproximada del clima futuro, basada en un conjunto de datos climáticos y en concentraciones de GEI; empleados para predecir las posibles consecuencias del cambio climático.

Finanzas públicas

Están compuestas por las políticas que instrumentan el gasto público y los impuestos. De esta relación dependerá la estabilidad económica del país y su ingreso en déficit o superávit.

Las finanzas públicas es un campo de la economía en cuestión con el pago de actividades colectivas o gubernamentales, y con la administración y el diseño de dichas actividades. El campo se divide a menudo en las cuestiones de lo que el gobierno o las finanzas públicas organizaciones colectivas tienen que hacer o están haciendo, y las cuestiones de cómo pagar por estas actividades. El término más amplio, economía pública, y el término más estrecho, de las finanzas públicas, son también de uso frecuente.

En el ámbito de las finanzas públicas se consideran tres aspectos: los efectos gubernamentales en (1) la asignación eficiente de los recursos, (2) la distribución del ingreso, y la estabilización (3) macroeconómica.

2.6. Formulación de hipótesis

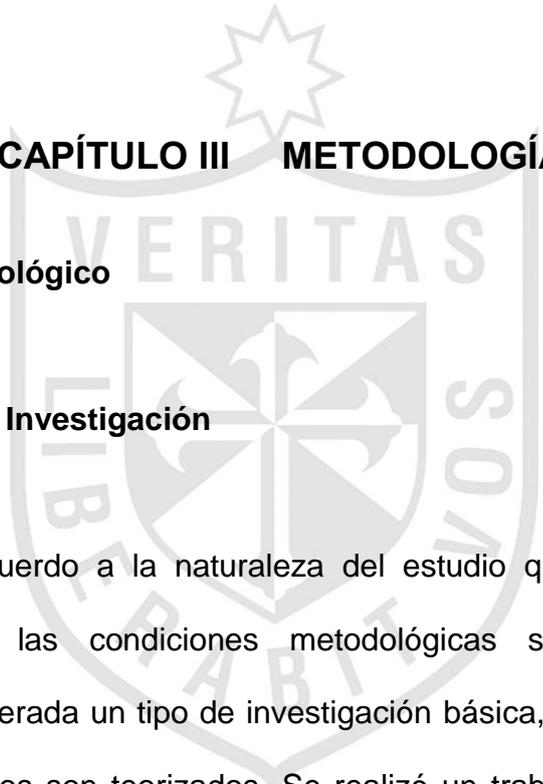
2.6.1 Hipótesis general

El cambio climático tiene un impacto significativo en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.

2.6.2 Hipótesis específicas

- a.** El cambio climático repercute significativamente en los crecimientos del PBI en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.

- b.** El cambio climático influye significativamente en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.



CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de Investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio que se ha planteado, reúne las condiciones metodológicas suficientes para ser considerada un tipo de investigación básica, por cuanto todos los aspectos son teorizados. Se realizó un trabajo de campo con la aplicación de instrumentos (encuestas y entrevistas), además fue del tipo no experimental.

3.1.2 Nivel de Investigación

Conforme a los propósitos del estudio la investigación se centra en el nivel descriptivo, explicativo y correlacional.

La tesis fue descriptiva porque detalla todos los aspectos del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros. Asimismo, fue explicativa porque permitió aclarar la forma como el cambio climático influye el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas. También fue correlacional porque permitió relacionar ambas variables en estudio.

3.1.3 Método

En la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos:

- a) **Descriptivo.**- Para describir todos los aspectos relacionados con el cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros.
- b) **Inductivo.**- Para inferir que el cambio climático influye en el manejo de recursos económicos y financieros. También para inferir los resultados de la muestra en la población.
- c) **Deductivo.**- Para sacar las conclusiones de la relación entre el cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros.
- d) **Análisis.**- Para especificar, tener una visión clara y precisa sobre los efectos del cambio climático en el manejo de los recursos económicos y financieros.

Se utilizaron los métodos anteriores y otros que conforme se desarrolle el trabajo se darán indistintamente.

3.1.4 Diseño

El estudio en cuanto a la naturaleza reunió las características de una investigación por objetivos, de acuerdo a lo que se plantea en el esquema siguiente:



Donde:

OG	=	Objetivo General
oe	=	objetivo específico
cp	=	conclusión parcial
CF	=	Conclusión Final
HG	=	Hipótesis General

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de la investigación estuvo conformada por directivos, gerentes, funcionarios especializados, contadores y auditores de las empresas que tienen alguna relación con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana, que son un total de 658 personas.

3.2.2 Muestra

La muestra que se utilizó en la presente investigación, fue el resultado de la fórmula proporcionada por la Asociación Interamericana de Desarrollo (AID), a través del Programa de Asistencia Técnica (Hernández, 2008):

$$n = \frac{(p.q.) * Z^2 * N}{(E)^2 (N - 1) + (p * q) Z^2}$$

Donde:

N = El total del universo (población)

n = Tamaño de la muestra

p y q = probabilidad de la población que presenta una variable de estar o no incluida en la muestra, cuando no se conoce esta probabilidad por estudios se asume que p y q tienen el valor de 0.5 cada uno.

Z = Las unidades de desviación estándar que en la curva normal definen una probabilidad de error Tipo 1=0.05, esto equivale a un intervalo de confianza del 90%. En la estimación de la muestra el valor de Z=1.96

E = Error estándar de la estimación que debe ser 0.10 o menos.

Conocida la fórmula, procedemos a determinar el tamaño de la muestra en un universo de 658 personas, donde se aplicó un cuestionario preparado.

$$n = \frac{(0.5 * 0.5) * (1.96)^2 * 658}{(0.085)^2 (658 - 1) + (0.5 * 0.5)(1.96)^2}$$

$$n = 62 \text{ personas}$$

Por lo tanto de acuerdo al cálculo realizado se aplicó el instrumento a 62 personas.

3.3. Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
Cambio Climático	Crecimiento económico y las finanzas públicas
Indicadores	Indicadores
Efectos económicos	Fortalezas financieras
Responsabilidad social	Estrategias económicas
Estrategias	Cambios en el PBI
Planificación	Presupuestos nacionales

3.4 Técnicas de recolección de datos

Observación Global de Campo

Se realizaron observaciones directas en las empresas seleccionadas, elaborándose una guía de observación para que los aspectos principales y secundarios recogidos no sean olvidados.

Se utilizó la observación directa no participativa como un medio para poder realizar el planteamiento del problema, asimismo se utilizó una observación indirecta porque el investigador asumió como propios los datos tanto cuantitativos como cualitativos que fueron proporcionados por la empresa en estudio.

Encuestas

Se aplicó al personal de la muestra para obtener respuestas en relación al cambio climático y la gestión de los recursos económicos y financieros.

Análisis Documental

Este análisis comprende un sin número de fichas bibliográficas, fichas de investigación (libros, revistas, periódicos e internet) y estudios amplios de libros y tesis referidos al tema de la investigación.

La entrevista fue estructurada por que el entrevistador realiza su labor basándose en guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a estas.

3.5 Técnicas para el procesamiento de la información

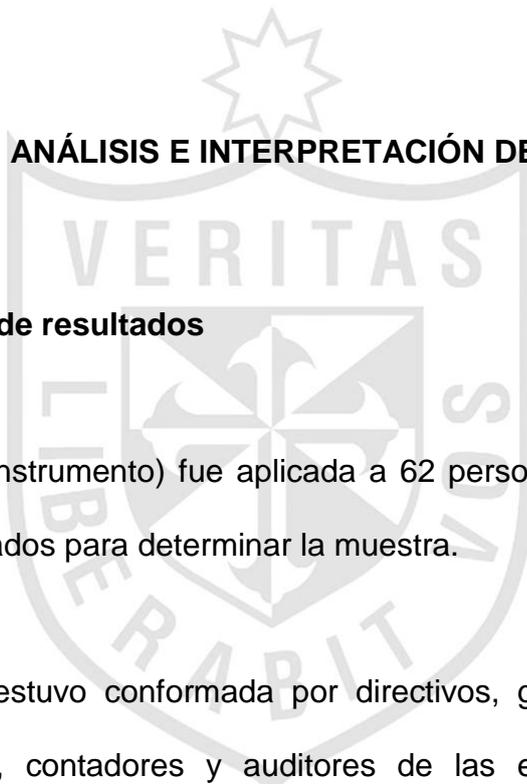
Se recopiló la información de los instrumentos aplicados y se ingresó al software SPSS versión 21, donde se procesó la información para obtener las tablas y gráficos estadísticos que fueron analizados.

3.6. Aspectos éticos

Un principal aspecto ético es que todo lo que se expresa en este trabajo es verdad, por lo demás se aplica la objetividad e imparcialidad en el tratamiento de las opiniones y resultados; asimismo, no se da cuenta de aspectos confidenciales que maneja la entidad y/o personas responsables de su gestión.

En otro contexto, el contenido de la investigación ha sido planeado desde el punto de vista de la gente que se piensa utilizará los resultados.

El trabajo de investigación se conecta con ambas esferas en sus bordes de la "entrada" y de la "salida", que hacen en conjunto cuatro clases de relaciones con la gente exterior, cada uno de los cuales puede potencialmente traer problemas éticos. Cada una de estas cuatro clases de relaciones entre el trabajo de investigación y su contexto son las siguientes: Ética de la recolección de datos; Archivo de datos sobre personas; Ética de la publicación y Ética de la aplicación.



CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

La encuesta (instrumento) fue aplicada a 62 personas de acuerdo a los cálculos realizados para determinar la muestra.

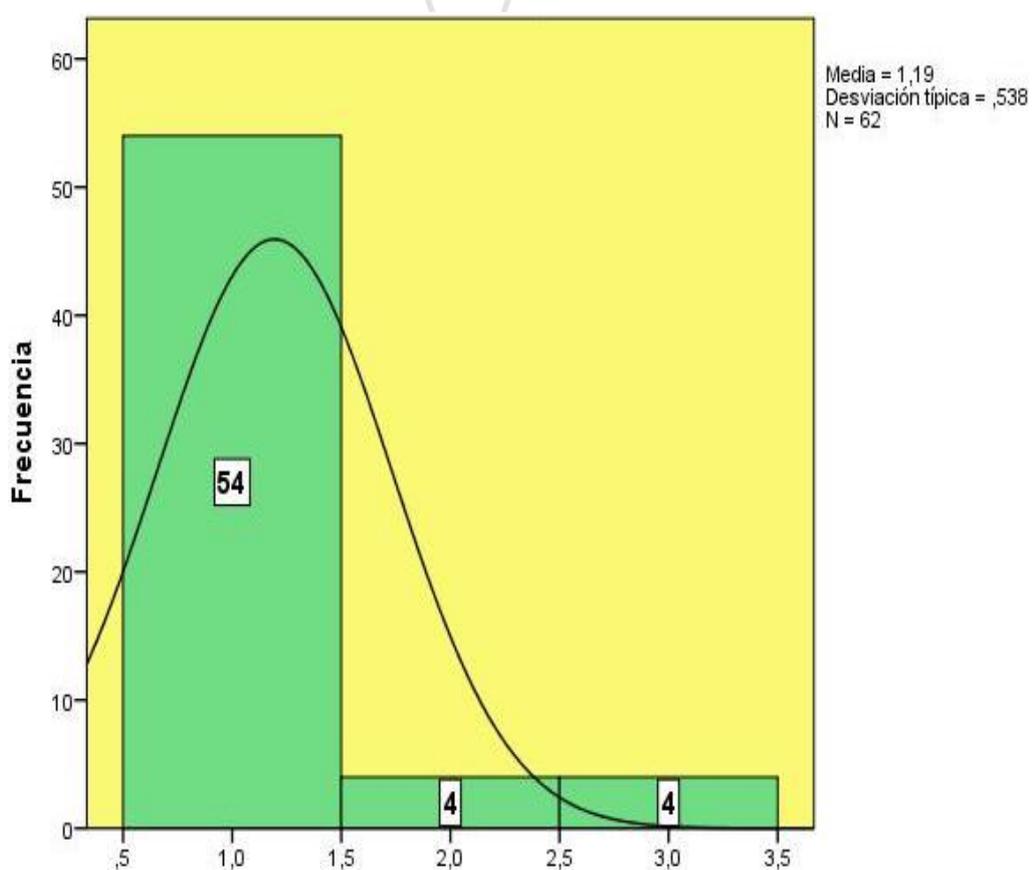
La población estuvo conformada por directivos, gerentes, funcionarios especializados, contadores y auditores de las empresas que tienen alguna relación con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana.

Tabla N° 1: El cambio climático y los recursos económicos y financieros

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos Si	54	87,1	87,1
No	4	6,5	93,5
No sabe, no opina	4	6,5	100,0
Total	62	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 1



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 54 encuestados que representan al 87.1% contestaron que si está acuerdo en que el cambio climático afecta los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica, 4 encuestados que representan al 6.5% respondieron que no y 4 encuestados que representan al 6.5% respondieron que no saben o no opinan.

Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados responden que el cambio climático afecta los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica.

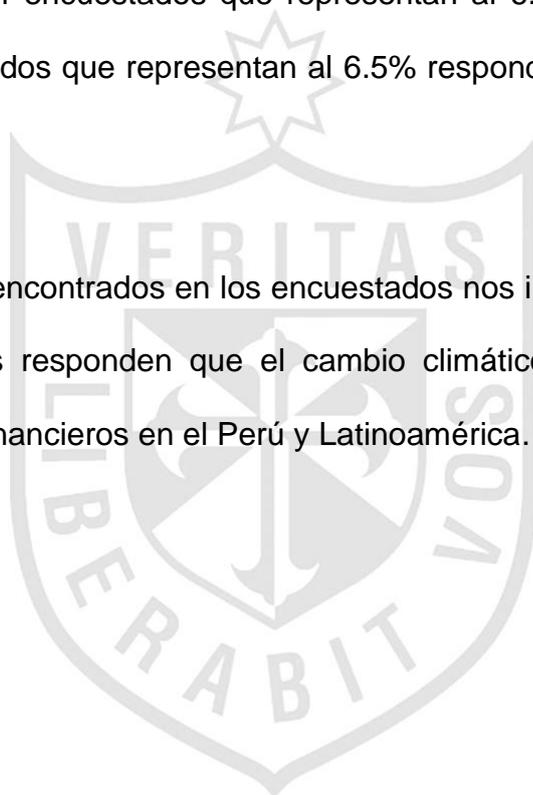
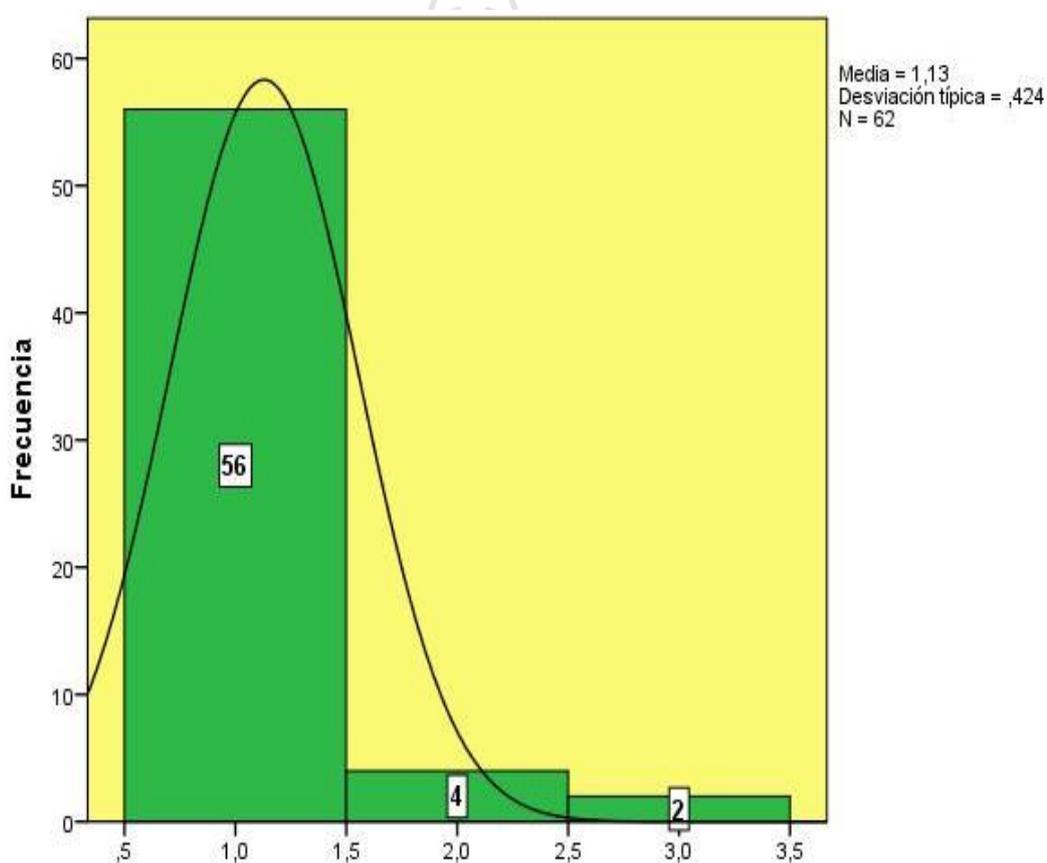


Tabla N° 2: El cambio climático y el PBI

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	56	90,3
	No	4	6,5
	No sabe, no opina	2	3,2
	Total	62	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 2



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 56 encuestados que representan al 90.3% contestaron que si están de acuerdo en el hecho de que el cambio climático afecta el PBI en el Perú y Latinoamérica al impactar en los recursos económicos y financieros, 4 encuestados que representan al 6.5% respondieron que no y 2 encuestados que representan al 3.2% respondieron que no saben o no opinan.

Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que el cambio climático afecta el PBI en el Perú y Latinoamérica al impactar en los recursos económicos y financieros.

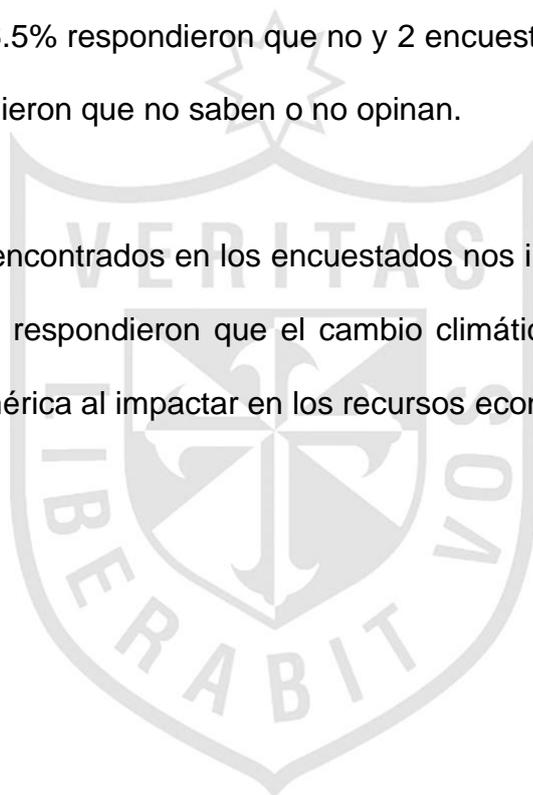
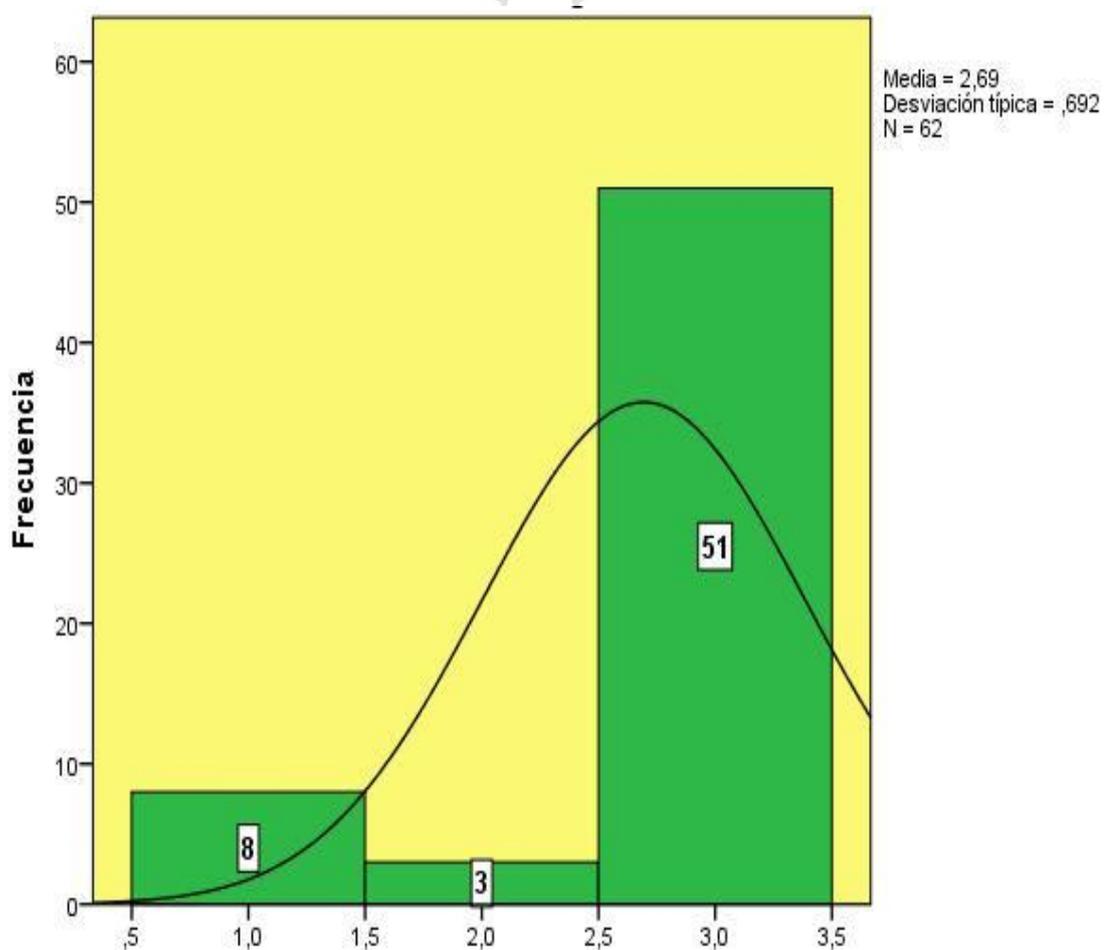


Tabla N° 3. Información sobre estimaciones porcentuales del PBI

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Totalmente informado	8	12,9	12,9
	Informado	3	4,8	17,7
	No informado	51	82,3	100,0
	Total	62	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 3



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 8 encuestados que representan al 12.9% contestaron que si está totalmente informado sobre las estimaciones porcentuales en qué es afectado el PBI en el Perú y Latinoamérica, 3 encuestados que representan al 4.8% respondieron que están informados y 51 encuestados que representan al 82.3% respondieron que no están informados sobre el tema.

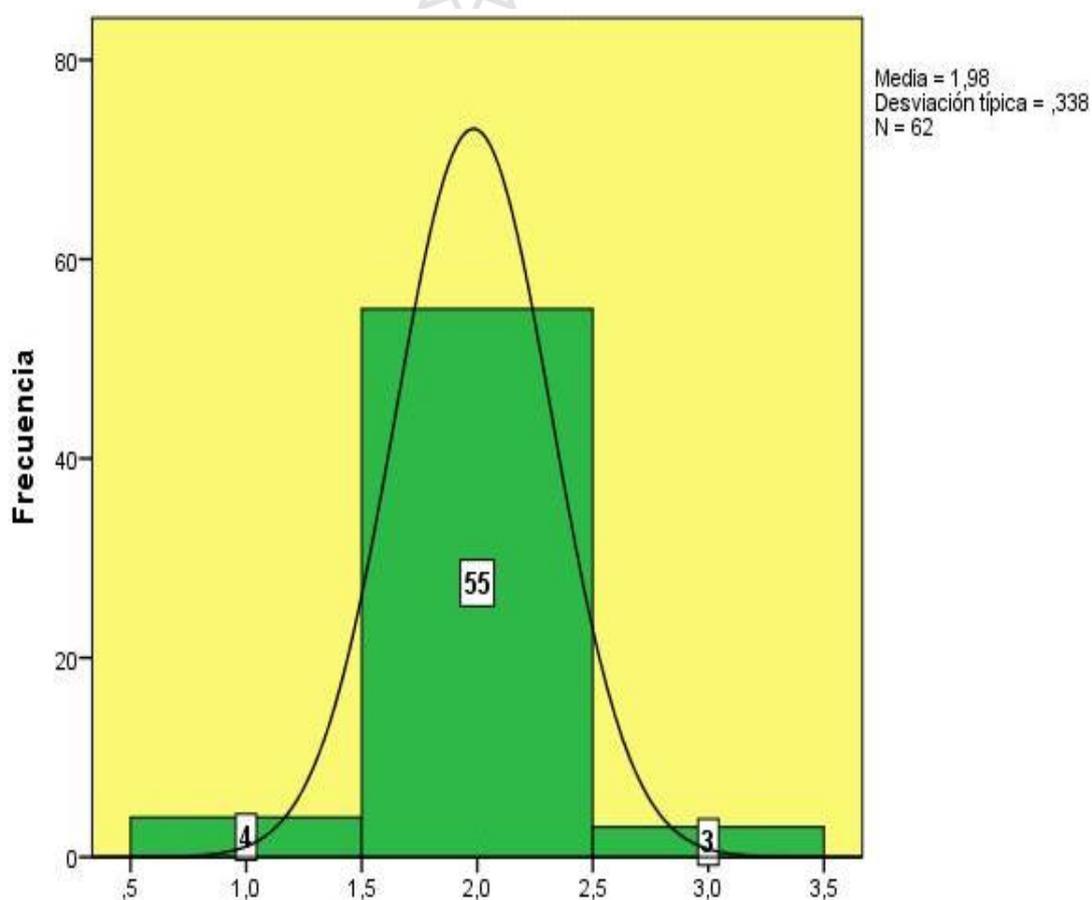
Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que no están informados sobre el cambio climático y cómo afecta el PBI en el Perú y Latinoamérica al impactar en los recursos económicos y financieros.

Tabla N° 4: Medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	4	6,5
	No	55	88,7
	No sabe, no opina	3	4,8
	Total	62	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 4



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 4 encuestados que representan al 6.5% contestaron que si conoce sobre las medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros se están implementado, 55 encuestados que representan al 88.7% respondieron que no conocen dicha situación y 3 encuestados que representan al 4.8% respondieron que no saben o no opinan.

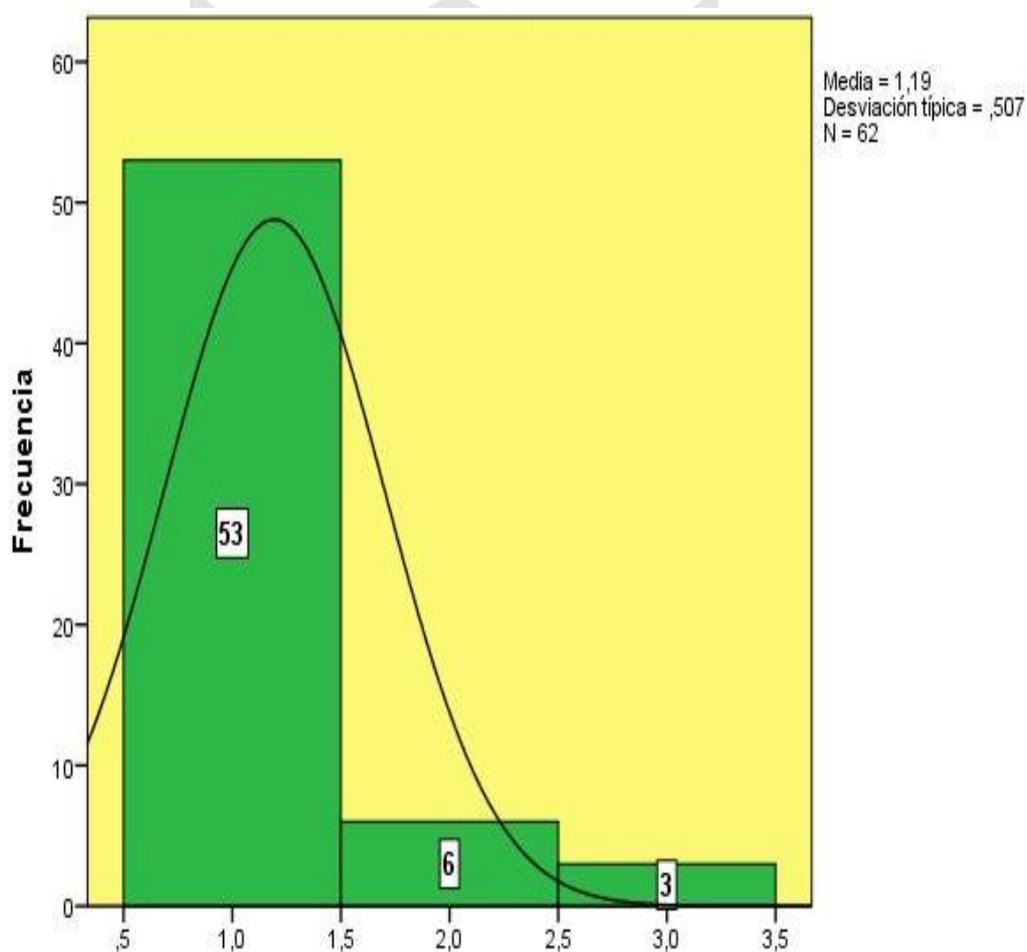
Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que no se conoce sobre las medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros se están implementado.

Tabla N° 5: Crecimiento económico como fortaleza para enfrentar el impacto del cambio climático

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos Si	53	85,5	85,5
No	6	9,7	95,2
No sabe, no opina	3	4,8	100,0
Total	62	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 5 de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 53 encuestados que representan al 85.5% contestaron que el crecimiento económico del Perú es una fortaleza para enfrentar los impactos del cambio climático en los recursos económicos y financieros, 6 encuestados que representan al 9.7% respondieron que no es así y 3 encuestados que representan al 4.8% respondieron que no saben o no opinan.

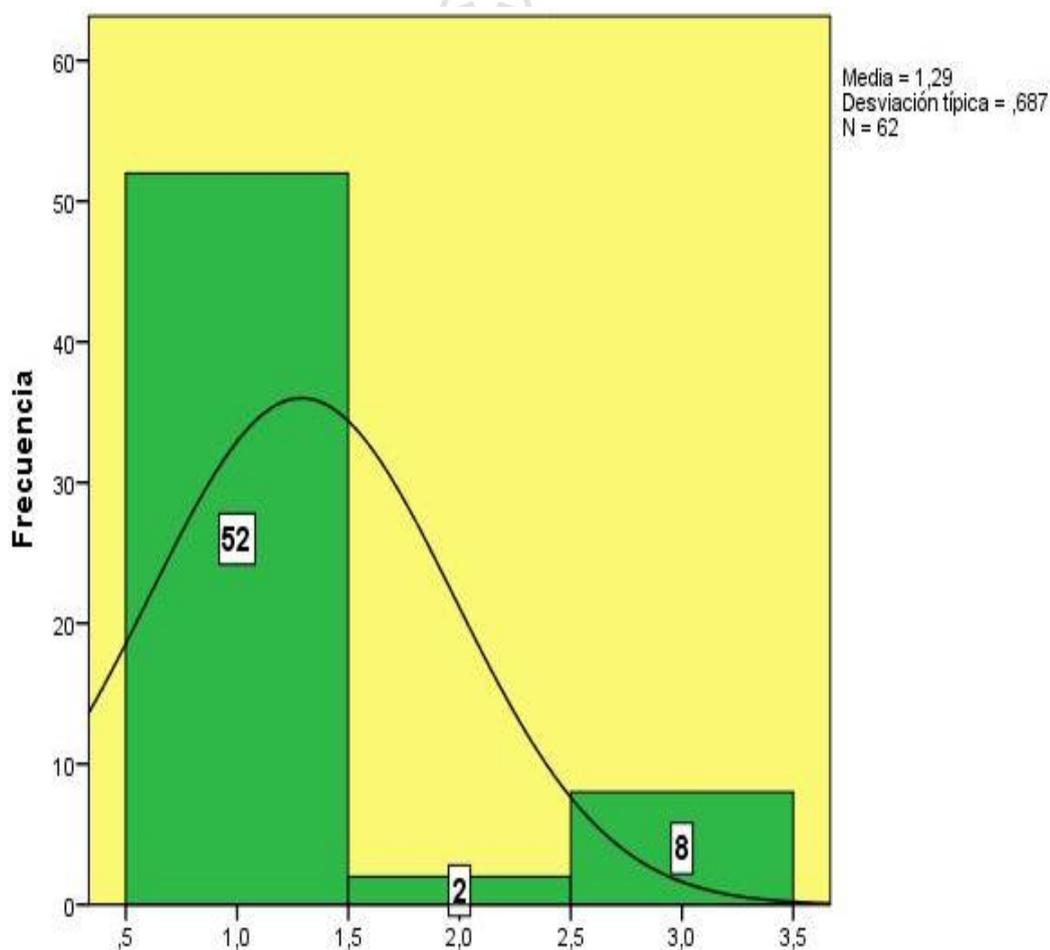
Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que el crecimiento económico del Perú es una fortaleza para enfrentar los impactos del cambio climático en los recursos económicos y financieros.

Tabla N° 6: Debilidad frente al efecto del cambio climático

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	52	83,9	83,9
	No	2	3,2	87,1
	No sabe, no opina	8	12,9	100,0
	Total	62	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 6



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 52 encuestados que representan al 83.9% contestaron que es una debilidad que lo hace vulnerable al efecto del cambio climático al Perú el ser un país en vías de desarrollo, 2 encuestados que representan al 3.2% respondieron que no y 8 encuestados que representan al 12.9% respondieron que no saben o no opinan.

Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que es una debilidad que lo hace vulnerable al efecto del cambio climático al Perú el ser un país en vías de desarrollo.

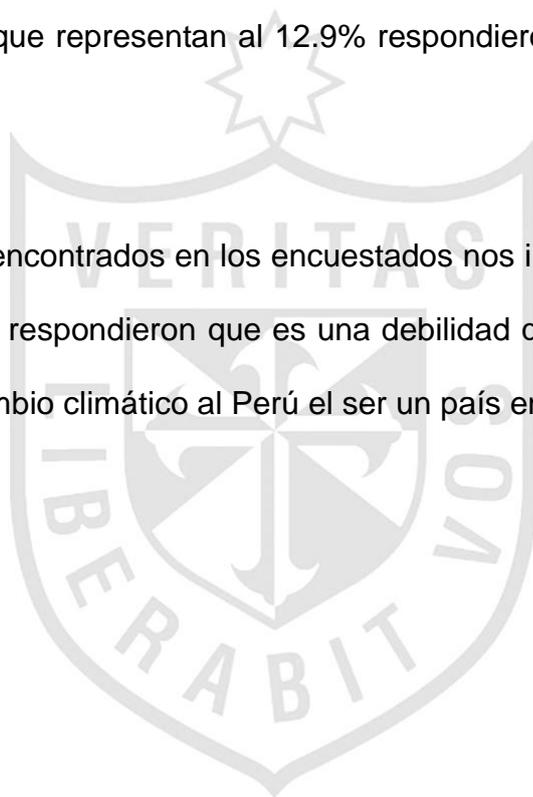
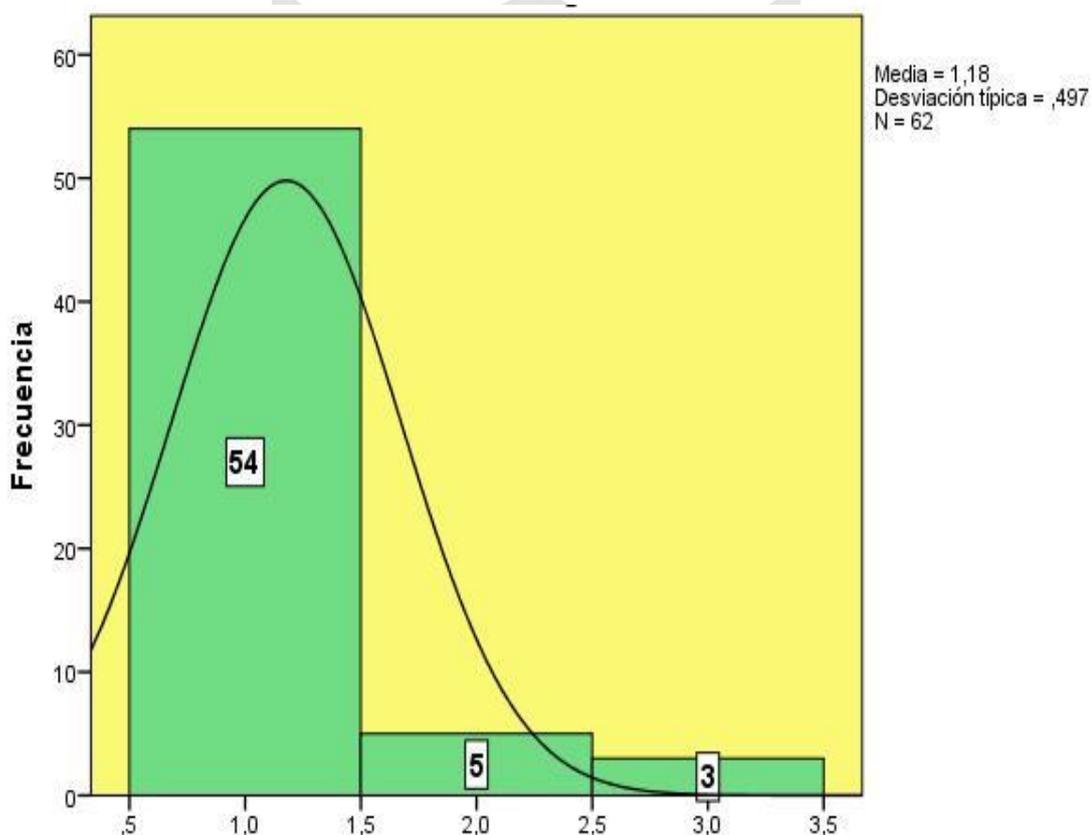


Tabla N° 7: Ayuda de los organismos internacionales para mitigar el impacto climático

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	54	87,1
	No	5	8,1
	No sabe, no opina	3	4,8
	Total	62	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 7



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 54 encuestados que representan al 87.1% contestaron que si los organismos internacionales para mitigar y adaptarse al cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros nos ayudan y facilitan para hacer frente a este fenómeno, 5 encuestados que representan al 8.1% respondieron que no y 3 encuestados que representan al 4.8% respondieron que no saben o no opinan.

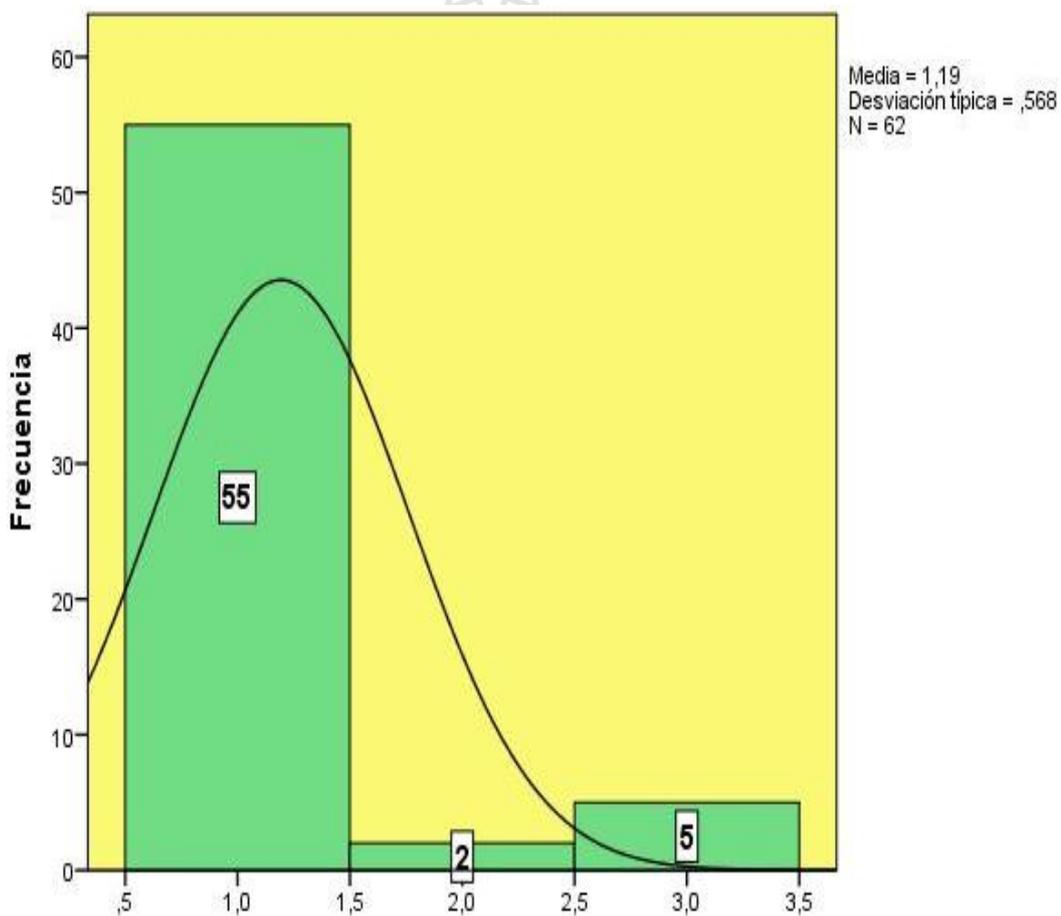
Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que si los organismos internacionales para mitigar y adaptarse al cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros nos ayudan y facilitan para hacer frente a este fenómeno.

Tabla N° 8: Necesidad de incrementar las partidas del presupuesto nacional

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos			
Si	55	88,7	88,7
No	2	3,2	91,9
No sabe, no opina	5	8,1	100,0
Total	62	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

★
Gráfico N° 8



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 55 encuestados que representan al 88.7% contestaron que es necesario incrementar las partidas del presupuesto nacional para implementar medidas de mitigación y adaptación, 2 encuestados que representan al 3.2% respondieron que no y 5 encuestados que representan al 8.1% respondieron que no saben o no opinan.

Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que es necesario incrementar las partidas del presupuesto nacional para implementar medidas de mitigación y adaptación.

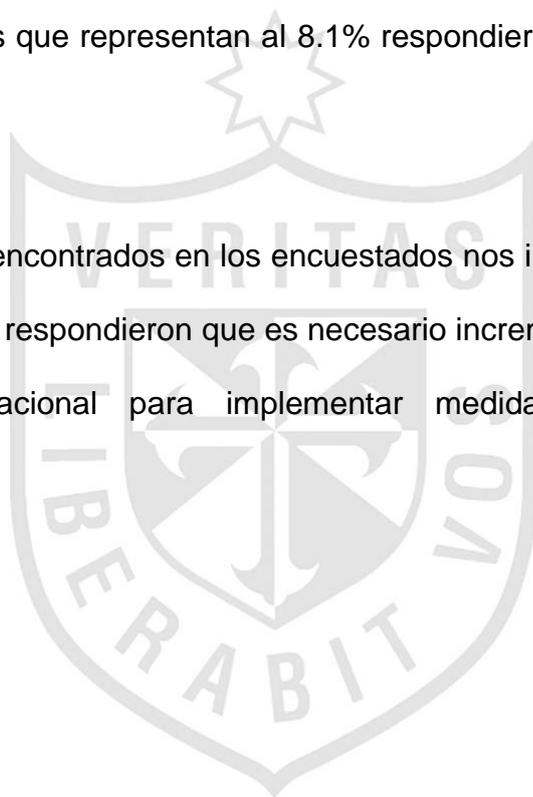
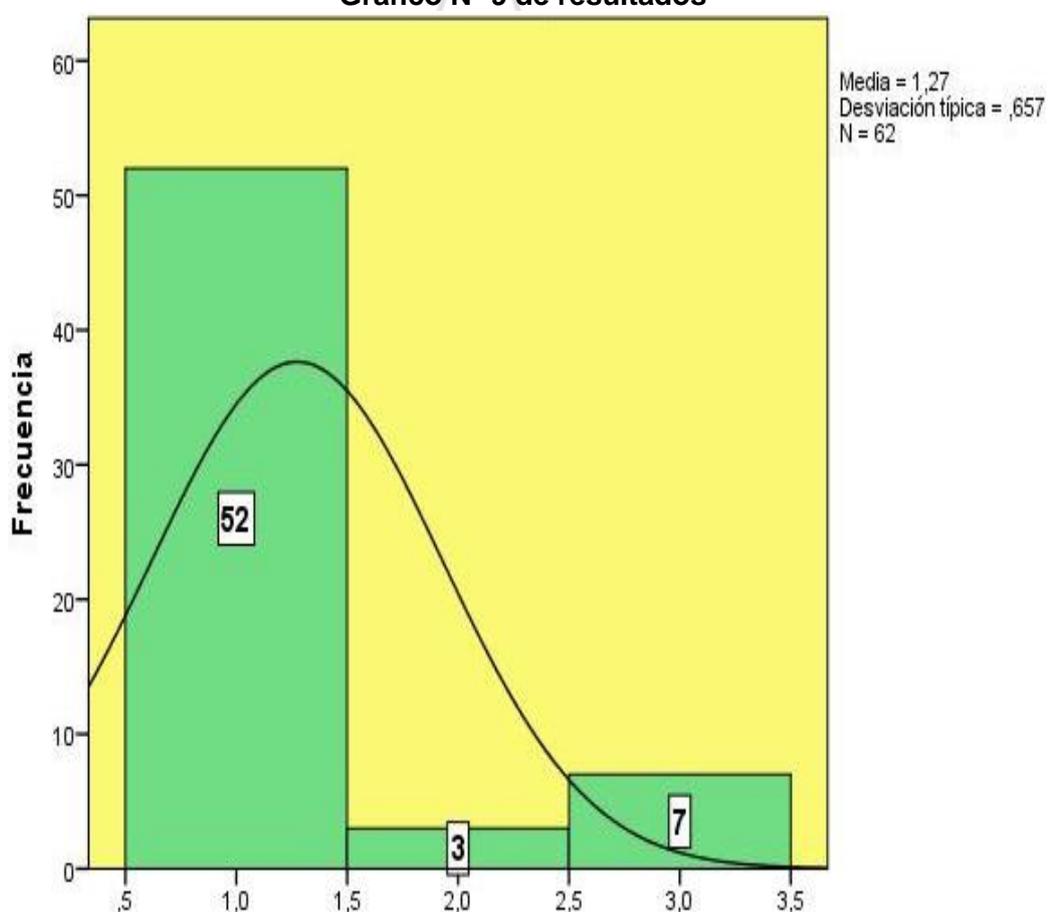


Tabla Nº 9: Impuesto sobre las ganancias como estrategia para financiar el costo del cambio climático

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos Si	52	83,9	83,9
No	3	4,8	88,7
No sabe, no opina	7	11,3	100,0
Total	62	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico Nº 9 de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 52 encuestados que representan al 83.9% contestaron que un impuesto a las sobre ganancias de las empresas privadas sería una estrategia económica para financiar el costo del cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros, 3 encuestados que representan al 4.8% respondieron que no y 7 encuestados que representan al 11.3% respondieron que no saben o no opinan.

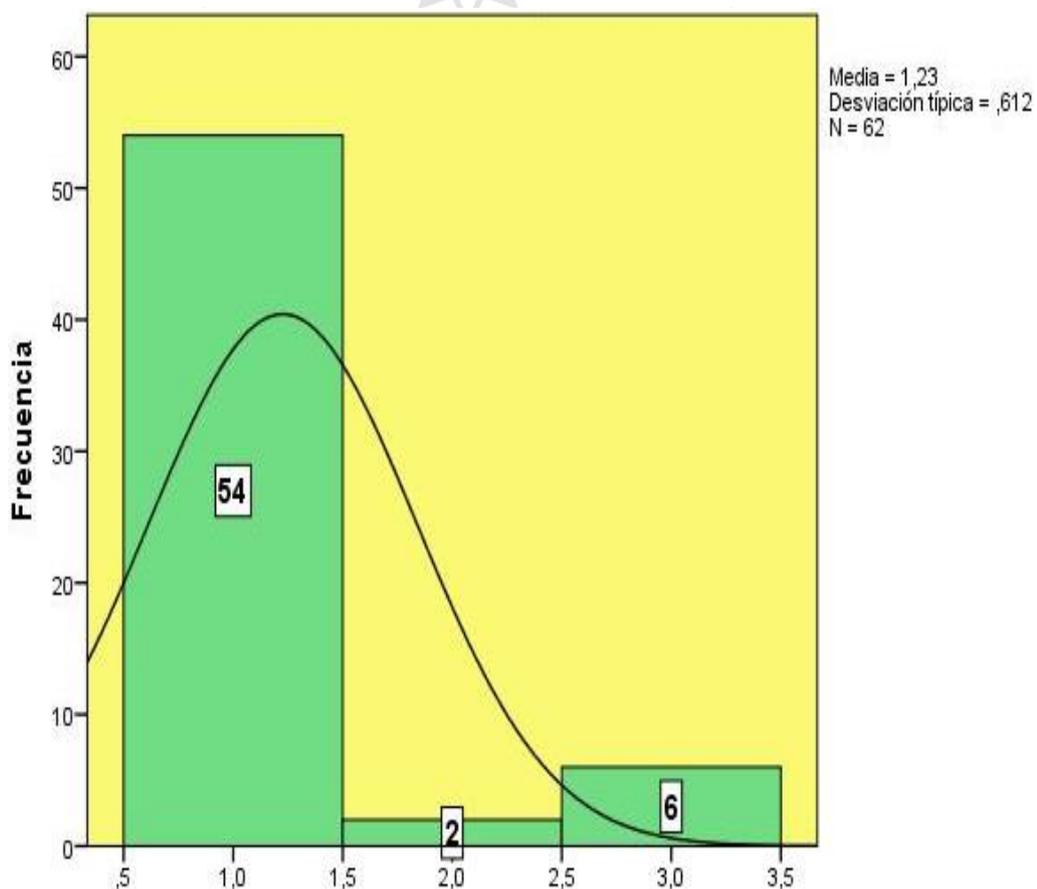
Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que un impuesto a las sobre ganancias de las empresas públicas sería una estrategia económica para financiar el costo del cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros.

Tabla N° 10: Financiamiento externo para mitigar el impacto del cambio climático

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos Si	54	87,1	87,1
No	2	3,2	90,3
No sabe, no opina	6	9,7	100,0
Total	62	100,0	

Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

Gráfico N° 10 de resultados



Fuente: Encuesta aplicada a personal de empresas relacionadas con el impacto ambiental del cambio climático y el manejo de recursos económicos y financieros en Lima Metropolitana. Elaboración propia (2014)

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a la pregunta formulada a 62 encuestados, se obtuvo el siguiente resultado al finalizar el procesamiento de datos: 54 encuestados que representan al 87.1% contestaron que el financiamiento externo para el Perú facilitaría los mecanismos de mitigación y adaptación para hacer frente al cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros, 2 encuestados que representan al 3.2% respondieron que no y 6 encuestados que representan al 9.7% respondieron que no saben o no opinan.

Los resultados encontrados en los encuestados nos indican que la mayoría de encuestados respondieron que el financiamiento externo para el Perú facilitaría los mecanismos de mitigación y adaptación para hacer frente al cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros.

4.2. Contrastación de hipótesis

HIPÓTESIS GENERAL

Ha: El cambio climático tiene un impacto significativo en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas

Ho: El cambio climático NO tiene un impacto significativo en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas

El método estadístico para comprobar las hipótesis es chi – cuadrado (χ^2) por ser una prueba que permitió medir aspecto cualitativos de las respuestas que se obtuvieron del cuestionario, midiendo las variables de la hipótesis en estudio.

El valor de Chi cuadrada se calcula a través de la formula siguiente:

$$\chi^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

χ^2 = Chi cuadrado

O_i = Frecuencia observada (respuesta obtenidas del instrumento)

E_i = Frecuencia esperada (respuestas que se esperaban)

El criterio para la comprobación de la hipótesis se define así:

Si el X^2_c es mayor que el X^2_t se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario que X^2_t fuese mayor que X^2_c se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Tabla N° 11: Tabla de contingencia El cambio climático afecta los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica * Información sobre las estimaciones porcentuales en qué es afectado el PBI en el Perú y Latinoamérica

Recuento		Información sobre las estimaciones porcentuales en qué es afectado el PBI en el Perú y Latinoamérica			Total
		Totalmente informado	Informado	No informado	
El cambio climático afecta los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica	Si	7	2	45	54
	No	0	1	3	4
	No sabe, no opina	1	0	3	4
Total		8	3	51	62

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,726 ^a	4	,317
Razón de verosimilitudes	3,663	4	,454
Asociación lineal por lineal	,207	1	,649
N de casos válidos	62		

a. 7 casillas (77,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,19.

Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del X^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 4 grados de libertad; teniendo:

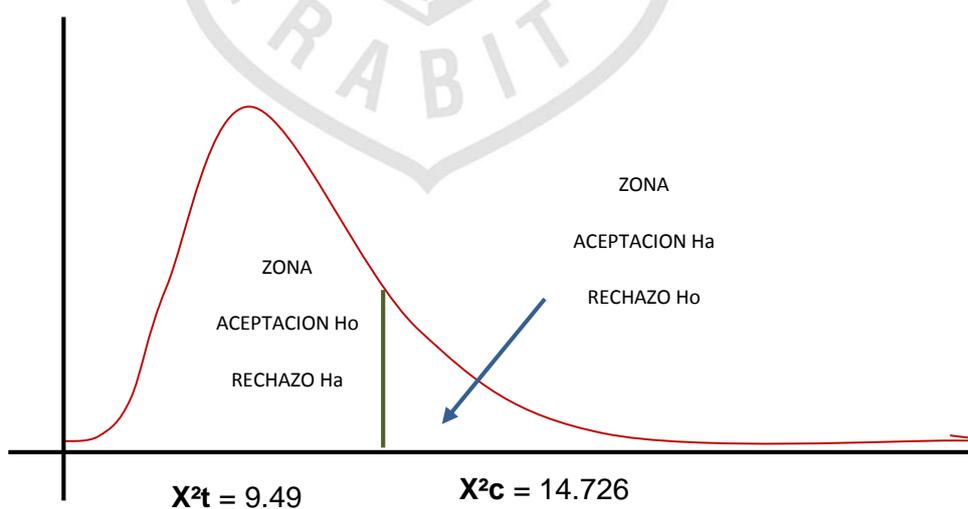
Que el valor del X^2_t con 4 grados de libertad y un nivel de confiabilidad del 95% es de 14.726

Discusión:

Como el valor del X^2_c es mayor al X^2_t ($14.726 > 9.49$), entonces rechazamos la nula y aceptamos la hipótesis alterna; concluyendo:

Que efectivamente el cambio climático tiene un impacto significativo en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas

GRÁFICA DE CHI CUADRADO



HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

Ha: El cambio climático repercute significativamente en los crecimientos del PBI en las naciones latinoamericanas

Ho: El cambio climático NO repercute significativamente en los crecimientos del PBI en las naciones latinoamericanas

El método estadístico para comprobar las hipótesis es chi – cuadrado (χ^2) por ser una prueba que permitió medir aspecto cualitativos de las respuestas que se obtuvieron del cuestionario, midiendo las variables de la hipótesis en estudio.

El valor de Chi cuadrada se calcula a través de la formula siguiente:

$$\chi^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

χ^2 = Chi cuadrado

O_i = Frecuencia observada (respuesta obtenidas del instrumento)

E_i = Frecuencia esperada (respuestas que se esperaban)

El criterio para la comprobación de la hipótesis se define así:

Si el χ^2_c es mayor que el χ^2_t se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario que χ^2_t fuese mayor que χ^2_c se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Tabla N° 12: Tabla de contingencia El cambio climático afecta el PBI en el Perú y Latinoamérica al impactar en los recursos económicos y financieros * Medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático y sus efectos en los económicos y financieros

Recuento

		Medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros			Total
		Si	No	No sabe, no opina	
El cambio climático afecta el PBI en el Perú y Latinoamérica al impactar en los recursos económicos y financieros	Si	4	49	3	56
	No	0	4	0	4
	No sabe, no opina	0	2	0	2
Total		4	55	3	62

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,845 ^a	4	,932
Razón de verosimilitudes	1,517	4	,824
Asociación lineal por lineal	,013	1	,908
N de casos válidos	62		

a. 8 casillas (88,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,10.

Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del X^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 4 grados de libertad; teniendo:

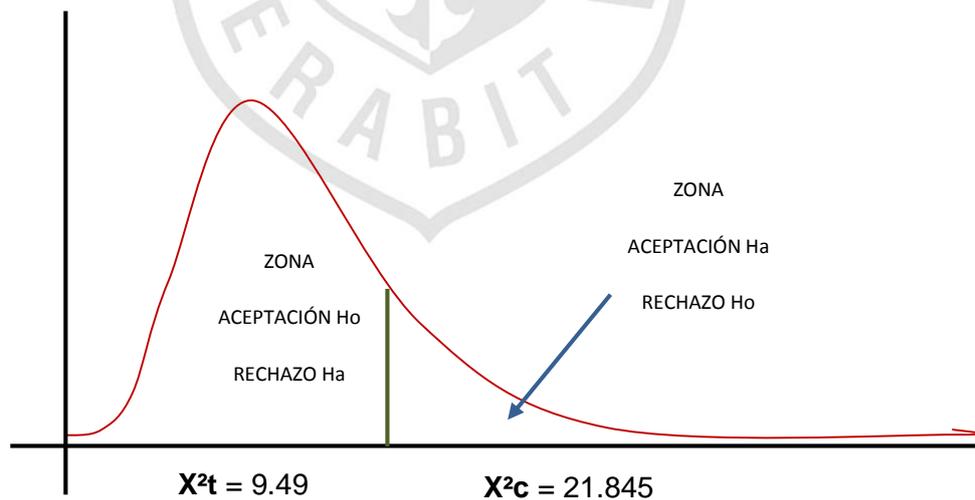
Que el valor del X^2_t con 4 grados de libertad y un nivel de confiabilidad del 95% es de 21,845

Discusión:

Como el valor del X^2_c es mayor al X^2_t ($21.845 > 9.49$), entonces rechazamos la nula y aceptamos la hipótesis alterna; concluyendo:

Que efectivamente el cambio climático repercute significativamente en los crecimientos del PBI en las naciones latinoamericanas

GRÁFICA DE CHI CUADRADO



HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

Ha: El cambio climático influye significativamente en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas

Ho: El cambio climático NO influye significativamente en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas

El método estadístico para comprobar las hipótesis es chi – cuadrado (χ^2) por ser una prueba que permitió medir aspecto cualitativos de las respuestas que se obtuvieron del cuestionario, midiendo las variables de la hipótesis en estudio.

El valor de Chi cuadrada se calcula a través de la formula siguiente:

$$\chi^2 = \frac{\sum (O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

χ^2 = Chi cuadrado

O_i = Frecuencia observada (respuesta obtenidas del instrumento)

E_i = Frecuencia esperada (respuestas que se esperaban)

El criterio para la comprobación de la hipótesis se define así:

Si el χ^2_c es mayor que el χ^2_t se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario que χ^2_t fuese mayor que χ^2_c se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

**Tabla N° 13: Tabla de contingencia Necesidad de incrementar las partidas del presupuesto nacional para implementar medidas de mitigación y adaptación *
Medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático y sus efectos en los económicos y financieros**

Recuento

		Medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático y sus efectos en los recursos hídricos			Total
		Si	No	No sabe, no opina	
Necesidad de incrementar las partidas del presupuesto nacional para implementar medidas de mitigación y adaptación	Si	4	48	3	55
	No	0	2	0	2
	No sabe, no opina	0	5	0	5
Total		4	55	3	62

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,004 ^a	4	,909
Razón de verosimilitudes	1,787	4	,775
Asociación lineal por lineal	,017	1	,897
N de casos válidos	62		

a. 8 casillas (88,9%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,10.

Para la validación de la hipótesis requerimos contrastarla frente al valor del X^2_t (chi cuadrado teórico), considerando un nivel de confiabilidad del 95% y 4 grados de libertad; teniendo:

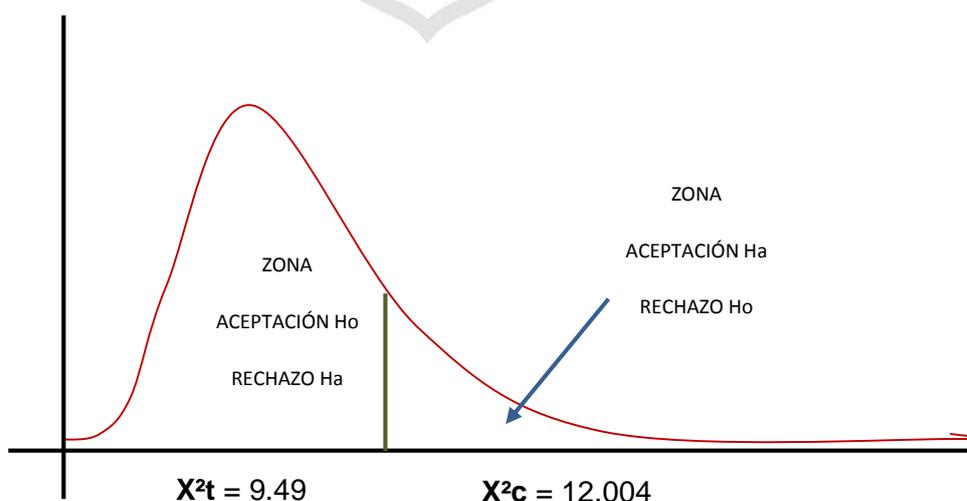
Que el valor del X^2_t con 4 grados de libertad y un nivel de confiabilidad del 95% es de 12,004

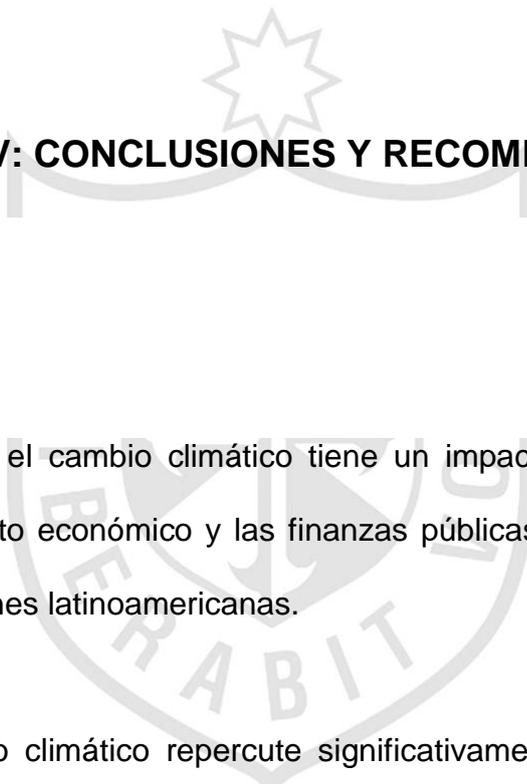
Discusión:

Como el valor del X^2_c es mayor al X^2_t ($12.004 > 9.49$), entonces rechazamos la nula y aceptamos la hipótesis alterna; concluyendo:

Que efectivamente el cambio climático SI influye significativamente en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas

GRÁFICA DE CHI CUADRADO





CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El efecto el cambio climático tiene un impacto significativo en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas.
2. El cambio climático repercute significativamente en el crecimiento del PBI de las naciones latinoamericanas, puesto que las acciones que toman los gobiernos para mitigar el impacto ambiental y adaptarse al cambio climático y sus efectos en los recursos hídricos se ven reflejadas en políticas que significan destino de recursos financieros que modifican una estructura económica de un país.

3. El cambio climático influye significativamente en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas; pues se deben incrementar las partidas asignadas en los presupuestos públicos orientadas a reducir el impacto ambiental en el manejo de recursos hídricos.

5.2 Recomendaciones

1. Implementar políticas de Estado en los países latinoamericanos orientadas a mitigar los efectos del cambio climático en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en forma global, integral y con responsabilidad por parte de los funcionarios públicos de turno.
2. Adoptar acciones concretas orientadas a mitigar el impacto ambiental y adaptarlas al cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros, tales como manejo eficiente y responsable de los recursos del país, políticas de estado responsables en el manejo ambiental, control efectivo de la actividad económica y productiva que afecte el medio ambiente, entre otras.
3. Invertir concretamente en medidas preventivas a futuro a fin de prevenir el impacto ambiental en los países latinoamericanos, como por ejemplo con la adquisición de bonos de carbono, otra acción

puntual debe ser concientizar a la población sobre el uso de los recursos de que se dispone, desarrollar una cultura ambiental orientada hacia la preservación de los recursos hídricos sobretodo, entre otros.



FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas

1. Arévalo, E.; Zúñiga, L. y Otros (2004). Guía Técnica de Manejo Integrado del Cultivo y Transferencia de Tecnología en la Amazonia Peruana. Perú. Instituto de Cultivos Tropicales.
2. Banco Mundial (2009). Desarrollo con menos carbono. Respuestas Latinoamericanas al desafío del cambio climático. Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe 2009
3. Barco, Daniel y Paola Vargas (2013). “El cambio climático y sus efectos en el Perú”. Moneda. Lima, pp. 25-29
4. CAN (2008). El Cambio Climático no tiene Fronteras. Impacto del Cambio Climático en la Comunidad Andina. Comunidad Andina. Mayo 2008
5. CONAM (2005). Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del Río Piura.
6. Concha, J.; Alegre, J. y Pocomucha, V. (2007:40). Determinación de las Reservas de Carbono en la Biomasa Aerea de Sistemas Agroforestales de Theobroma Cacao L. en el Departamento de San Martín, Perú. Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina.
7. Galván Carrión, Fiorella (2008), “Impacto de los incentivos tributarios en la rentabilidad de los proyectos hidroeléctricos con emisión de bonos de carbono”, Tesis para ostentar el título de Magister en Contabilidad y

Finanzas en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

8. GTZ/PDRS (2008). Evaluación de la vulnerabilidad e impactos del cambio climático y del potencial de adaptación en América Latina. Lima, 2da. impresión.
9. INEI. Anuario de Estadísticas Ambientales 2007, 2008, 2005. Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.
10. Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático(2007). Informe del Grupo Gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Noviembre 2007.
11. Manzaur, Jesica (2013). Bonos de Carbono: Una oportunidad de Desarrollo para el Perú. Tesis de Licenciatura para optar el título en Derecho. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Derecho.
12. MINAG (2008). Taller Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Exposición de Manuel Leiva – MINAG sobre los Avances del sector agrícola en la adaptación al cambio climático
13. Ministerio de Economía y Finanzas - MEF. (2010a). Sistema Nacional de Inversión Pública y cambio climático. Una estimación de los costos y los beneficios de implementar medidas de reducción del riesgo. Serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión de Riesgos de Desastres. No. 5. MEF-DGPM: Lima.

14. Ministerio de Economía y Finanzas - MEF. (2010b). Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública. Serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión de Riesgos de Desastres. No. 4. MEF-DGPM: Lima.
15. PNUD (2008). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Human Development Report 2007/2008. Fighting Climate Change: Human solidarity in a divided world.
16. PNUMA (2007). Evaluación de la vulnerabilidad e impactos del cambio climático y del potencial de adaptación en América Latina. GTZ, 2da. Edición: Lima, Perú.
17. Russo, R. (2003). Los Sumideros de Carbono y los Biocombustibles: su papel en el Cambio Climático. Costa Rica: Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda.
18. Stern, N. (2006). The Economics of Climate Change, The Stern Review. Cambridge University Press: Cambridge.
19. Stern, Nicholas (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review 2007. London, HM Treasury. The Andes. EOS. Vol 88, N°25, Junio 2007.
20. Tyndall Centre For Climate Change Research. 2003. The effect. Highlighting research and communication at the UK's. Tyndall Centre
21. Vargas, P. (2009). El Cambio Climático y sus efectos en el Perú. BCRP: Lima.

Referencias Electrónicas

22. Biblioteca virtual de desarrollo sostenible (2012). Escenarios del Cambio Climático. Recuperado de: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd50/escenarios/cap2.pdf
23. Bloomberg (2013) “Noticias de mercado de carbono”. En: Bloomberg. Consulta: 3 de agosto de 2013. Recuperado de: <http://www.bloomberg.com>
24. <http://www.riesgoclimatico.org/CostosBeneficiosACC/documentos/peru/EstudioCosto-BeneficiodeACCenAmericaLatina.pdf>
25. IPCC, www.ipcc.ch
26. Ministerio De Economía Y Finanzas (2014) “Boletín diario”. En: Ministerio de Economías y Finanzas, 15 de enero de 2014. Recuperado de: http://www.mef.gob.pe/dnep/reporte/2013/boletin_diario_15_01_14.pdf
27. Naciones Unidas (1992) “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. En: United Nations Framework Convention On Climate Change. Consulta: 20 de abril de 2014. <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>>
- Huertas Berríos, Enrique (2013), en el Taller Regional “Inversiones y flujos financieros para la seguridad climática” organizado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Ministerio del Ambiente con el apoyo de la Embajada Británica. Recuperado de: <http://econoblognet.blogspot.com/2013/12/costo-del-cambio-climatico-en->

[el-peru.html?spref=bl](#)

28. United Nations Framework Convention on Climate Change (1992). Site:
[unfccc.int/](#)
29. [www.minag.gob.pe/](#)
30. [www.minam.gob.pe/](#)





ANEXO Nº 01**MATRIZ DE CONSISTENCIA****EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS EFECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS EN EL LARGO PLAZO EN LATINOAMÉRICA**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	DISEÑO	VARIABLES E INDICADORES	CONCEPTOS CENTRALES
<p>Problema general ¿Cuál es el impacto del cambio climático en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014?</p> <p>Problema específicos</p> <p>a. ¿En qué medida el cambio climático repercute en el crecimiento del PBI en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014?</p> <p>b. ¿De qué manera el cambio climático influye en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014?</p>	<p>Objetivo general Determinar el impacto del cambio climático en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.</p> <p>Objetivo específicos</p> <p>a. Determinar en qué medida el cambio climático repercute en el crecimiento del PBI en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.</p> <p>b. Establecer la manera cómo el cambio climático influye en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.</p>	<p>Hipótesis general El cambio climático tiene un impacto significativo en el crecimiento económico y las finanzas públicas en el largo plazo en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>a. El cambio climático repercute significativamente en los crecimientos del PBI en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014.</p> <p>b. El cambio climático influye significativamente en las finanzas públicas en las naciones latinoamericanas, en el período 2000-2014s.</p>	<p>V.I.: El cambio climático</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efecto Invernadero • Política del medio ambiente • Impactos en el medio ambiente • Vulnerabilidad del medio ambiente <p>V.D.: Recursos económicos y financieros</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reservas hídricas • Estrés por déficit de agua • Estrategias de mitigación • Estrategias de adaptación <p>V. Interviniente: Impacto económico, financiero, y presupuestal.</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PBI • Financiamiento Interno y Externo • Presupuesto Nacional 	<p>a) El cambio climático: se perfila como el problema ambiental más relevante de nuestro siglo con implicancias económicas, políticas y financieras. A nivel global se han iniciado procesos de negociaciones para mitigación y adaptación de Organismos Internacionales.</p> <p>b) La estructura económica, financiera y presupuestal en Latinoamérica y el Perú se ve afectada por el cambio climático siendo necesario implementar estrategias presupuestales, económicas y financieras. Se afecta significativamente el PBI en el Perú y Latinoamérica: Si no se toman medidas económicas a corto y largo plazo de mitigación y adaptación se afectará negativamente a las actividades económicas, sociales y de salud.</p>

ANEXO Nº 02**ENTREVISTA****Instrucciones:**

La presente técnica tiene por finalidad recoger información con fines académicos y en relación al tema: **“El cambio climático y los efectos económicos y financieros en el largo plazo en Latinoamérica”**, se le solicita que en las preguntas que a continuación se acompaña, tenga a bien responder en forma clara, en razón a que la información que nos proporcione, será de gran utilidad para el estudio que se realiza. Esta técnica se aplica a los expertos, se le agradece su participación.

1. En su opinión ¿Qué es el cambio climático?.

2. ¿Por qué el cambio climático ha llegado a ser el problema ambiental más importante?

3. ¿Qué relación existe entre el cambio climático y los recursos económicos y financieros?

4. ¿En qué medida el cambio climático afecta los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica?

5. ¿Cómo impacta el cambio climático en la estructura económica en el Perú y Latinoamérica?

6. ¿Cómo impacta el cambio climático en la estructura financiera en el Perú y Latinoamérica?

7. ¿Cómo impacta el cambio climático en la estructura presupuestal de Latinoamérica y el Perú?

8. ¿Qué medidas de mitigación considera usted necesaria para los efectos del cambio climático en los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica?

9. ¿Qué medidas de adaptación considera usted necesaria para los efectos del cambio climático en los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica?

10. ¿Qué recomendaciones propondría usted, para una eficiente gestión de los recursos hídricos impactados por el efecto del cambio climático?

TÉCNICA DE ENCUESTA**INSTRUCCIONES:**

La presente técnica tiene por finalidad recoger información importante sobre “**El cambio climático y los efectos económicos y financieros en el largo plazo en Latinoamérica**”; sobre este particular, se le solicita que en las preguntas que a continuación se les presenta, elija la alternativa que usted considera correcta, marcando para tal fin con un aspa (x).

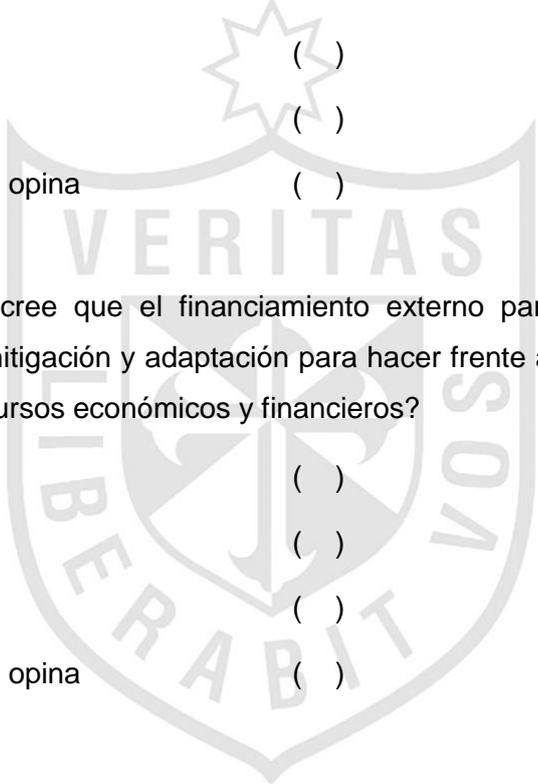
Esta técnica es anónima se le agradece por su importante colaboración.

1. ¿Está usted de acuerdo en que el cambio climático afecta los recursos económicos y financieros en el Perú y Latinoamérica?
 - a. De acuerdo ()
 - b. En desacuerdo ()
 - c. No sabe, no opina ()

2. ¿Considera usted que el cambio climático afecta el PBI en el Perú y Latinoamérica al impactar en los recursos económicos y financieros?
 - a. Si ()
 - b. No ()
 - c. No sabe, no opina ()

3. ¿Usted está informado de las estimaciones porcentuales en qué es afectado el PBI en el Perú y Latinoamérica?
 - a. Totalmente informado ()
 - b. Informado ()
 - c. No informado ()
 - d. No sabe, no opina ()

4. ¿Conoce usted qué medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros se están implementado?
- a. Si ()
 - b. No ()
 - c. No sabe, no opina ()
5. ¿Usted cree que el crecimiento económico del Perú es una fortaleza para enfrentar los impactos del cambio climático en los recursos hídricos?
- a. Si ()
 - b. No ()
 - c. No sabe, no opina ()
6. ¿Usted cree que es una debilidad que lo hace vulnerable al efecto del cambio climático al Perú el ser un país en vías de desarrollo?
- a. Si ()
 - b. No ()
 - c. No sabe, no opina ()
7. ¿Considera usted si los organismos internacionales para mitigar y adaptarse al cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros nos ayudan y facilitan para hacer frente a este fenómeno?
- a. Si ()
 - b. No ()
 - c. No sabe, no opina ()

8. ¿Considera usted que es necesario incrementar las partidas del presupuesto nacional para implementar medidas de mitigación y adaptación?
- a. Si ()
 - b. No ()
 - c. No sabe, no opina ()
9. ¿Considera usted que un impuesto a las sobre ganancias de las empresas privadas sería una estrategia económica para financiar el costo del cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros?
- a. Si ()
 - b. No ()
 - c. No sabe, no opina ()
10. ¿En su opinión, cree que el financiamiento externo para el Perú facilitaría los mecanismos de mitigación y adaptación para hacer frente al cambio climático y sus efectos en los recursos económicos y financieros?
- a. Si ()
 - b. No ()
 - c. Algo ()
 - d. No sabe, no opina ()
- 

BASE DE DATOS DATA VIEW DE SPSS

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
4	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1
5	1	1	3	2	1	1	1	2	2	2
6	1	1	3	2	1	2	1	1	1	1
7	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1
8	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1
9	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1
10	1	1	3	2	1	1	1	1	1	2
11	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
13	1	1	3	2	1	1	2	1	2	1
14	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
15	2	1	3	2	1	2	1	3	1	1
16	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
17	1	2	3	2	2	1	1	1	2	3
18	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
19	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1
20	2	1	3	2	1	1	3	3	1	1
21	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
22	1	1	3	2	1	3	1	1	1	1
23	1	2	1	2	2	1	1	1	3	1
24	2	1	3	2	1	1	1	1	1	3
25	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1
26	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
27	1	1	3	2	1	3	1	1	3	1
28	1	1	3	2	1	1	3	3	1	1
29	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
30	1	1	3	2	1	1	1	1	1	3
31	3	1	3	2	1	1	1	1	1	1
32	1	1	3	2	1	3	1	1	3	1
33	1	3	3	2	1	1	1	3	1	1
34	1	1	3	2	1	1	3	1	1	1
35	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1
36	1	1	3	3	1	3	1	1	3	1
37	3	1	1	2	1	1	1	1	1	3
38	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
39	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
40	1	1	3	2	1	3	2	1	3	1
41	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
43	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1
44	3	1	3	2	1	1	1	1	3	3
45	1	1	3	2	3	3	2	1	1	1
46	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1
47	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
48	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1
49	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	3	2	1	1	2	1	1	3
51	1	1	3	2	3	3	1	1	1	1
52	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
53	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
54	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
55	1	1	3	2	3	1	1	1	1	1
56	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
57	1	1	3	2	1	3	1	1	1	1
58	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1
59	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
60	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
61	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
62	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1

