



# **Universidad Estatal de Bolívar**

Facultad de Ciencias de la Salud y del ser  
Humano

Carrera de Administración para Desastres y  
Gestión del Riesgo

Trabajo previo a la obtención del título de Ingeniera en  
Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Tema: Efectos del cambio climático presentes en la ciudad de  
Latacunga. Periodo octubre 2023- febrero 2024

Autora: Odalis Castro

Director: Dr.C. Oswaldo López Bravo

# Guaranda-2024

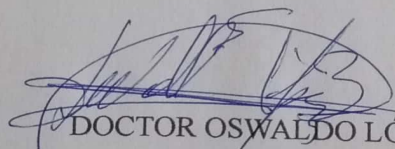
**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO,  
EMITIDO POR EL TUTOR.**

Guaranda, 24 de abril del 2024.

El suscrito Doctor Oswaldo López, tutor del Proyecto de Investigación Pre Grado de la carrera Ingeniería de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

**CERTIFICA:**

Que el proyecto de investigación titulado: “EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PRESENTES EN LA CIUDAD DE LATACUNGA, PERIODO OCTUBRE 2023 – FEBRERO 2024”; realizado por la señorita: Jennifer Odalis Castro Meza, ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al Reglamento de la Universidad. Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.



DOCTOR OSWALDO LÓPEZ.

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PRE GRADO

## DERECHOS DE AUTOR

Yo Jennifer Odalis Castro Meza, portadora de la Cédula de Identidad No 0202346383 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

**“Efectos del cambio climático presentes en la ciudad de Latacunga. Periodo octubre 2023- febrero 2024”**, modalidad presencial, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedo a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Jennifer Odalis Castro Meza

## **Agradecimiento**

Todo mi agradecimiento para Dios que hizo esto posible con todas las herramientas que me brindó, los padres que me regalo y cada una de las personas que colocó en mi camino para que me ayudarán a transitarlo. A mí mami, la persona más valiente que he conocido y la que ha dado por mí y me ha acompañado en todo momento sin cansancio. A mi papi, el que ha confiado y se ha sentido orgulloso de mi y de mi proceso, gracias por todos los esfuerzos hechos para que esto hoy sea posible. A mis hermanos, ñañoito gracias por confiar en mí y darme la oportunidad de equivocarme varias veces, gracias Niko por hacer que la parte recreativa de mi proceso universitario haya sido la mejor, gordita gracias por estar dispuesta a acompañarme siempre. A mí novio por sujetar mi mano y ser mi apoyo incondicional siempre, por celebrar mis logros como si fueran suyos y darme un resguardo cuando algo está mal.

Mi abuelita RM por todo el apoyo brindado en estos años, por preocuparse por mí y siempre estar pendiente, a Alisson, mi amiga y acompañante en cada proceso desde hace 13 años, gracias por tu presencia en todo momento.

**Dedicatoria**

Este proyecto va dedicado a mi familia, especialmente a mis padres Anita y Stalin por su apoyo incondicional y por haber sido parte de este proceso, ayudándome a superar cada obstáculo que se me ha presentado, por entregarme su amor y esfuerzo cada día, porque sin ellos esto no sería ahora un sueño cumplido y porque me siento muy orgullosa de tenerlos.

Tengo la satisfacción de decir que mi camino si ha sido más fácil porque ellos han estado conmigo.

## Índice

Agradecimiento .....	4
Dedicatoria .....	5
Índice.....	6
Índice de Tablas.....	10
Índice de Figuras .....	12
Tema.....	13
Resumen.....	14
Introducción .....	15
1. Capítulo 1.....	18
1.1. El Problema.....	18
1.1.1. Planteamiento del Problema.....	18
1.1.2. Formulación del Problema .....	20
1.2. Objetivos.....	20
1.2.1. Objetivo General .....	20
1.2.2. Objetivos Específicos.....	20
1.3. Justificación .....	20
1.4. Limitaciones.....	21
2. Capítulo 2.....	23

Marco Teórico.....	23
2.1. Antecedentes.....	23
2.2. Bases Teóricas.....	25
2.2.1. Cambio climático:.....	25
2.3. Marco conceptual.....	26
2.3.1. Composición Atmosférica:.....	26
2.3.2. Interacción de Sistemas:.....	27
2.3.3. Variabilidad Climática:.....	27
2.3.4. Calentamiento Global:.....	28
2.3.5. Efecto Invernadero:.....	30
2.3.6. Aumento de CO <sub>2</sub> :.....	30
2.3.7. Vehículos:.....	30
2.3.8. Industrias:.....	31
2.3.9. Ganado:.....	31
2.3.10. Cambios en los niveles de agua de los recursos hídricos:.....	31
2.3.11. Deshielo de glaciares:.....	31
2.3.12. Perdida de humedales del Cotopaxi:.....	31
2.3.13. Problemas de Salud:.....	32
2.3.14. Enfermedades Dérmicas:.....	32
2.3.15. Enfermedades Gastrointestinales:.....	32

2.3.16. Enfermedades Respiratorias:.....	32
2.3.17. Erupciones volcánicas:.....	32
2.3.18. Fluctuaciones de la radiación solar: .....	32
2.3.19. Antropogénicas: .....	33
2.3.20. Quema de combustibles: .....	33
2.3.21. Deforestación: .....	33
2.4. Marco Referencial.....	33
2.5. Marco Legal .....	38
2.6. Variables.....	42
2.7. Operacionalización de variables .....	42
3. Capítulo 3.....	44
Diseño Metodológico.....	44
3.1. Tipo de Investigación.....	44
3.2. Tipo de Estudio .....	45
3.3. Universo.....	45
3.4. Muestra .....	45
3.5. Técnicas y Herramientas de Recolección de la Información.....	46
3.6. Técnicas de Procesamiento de la Información.....	47
4. Capítulo 4.....	48
Resultados.....	48

4.1. Resultados Objetivo 1 .....	48
5.1. Resultados Objetivo 2 .....	63
5.2. Resultados Objetivo 3 .....	76
6. Capítulo 5.....	84
Conclusiones y Recomendaciones.....	84
6.1. Conclusiones.....	84
6.2. Recomendaciones .....	85
6.3. Bibliografía .....	86
6.4. Anexos .....	91

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1 Datos Generales:</b> .....	35
<b>Tabla 2 Ubicación Geográfica</b> .....	36
<b>Tabla 3 Clasificación del Territorio de Acuerdo al Clima</b> .....	38
<b>Tabla 4 Temperaturas Máximas y Mínimas</b> .....	52
<b>Tabla 5 Enfermedades de la piel y el tejido subcutáneo (L00- L99) (Enero a Noviembre 2023)</b> .....	53
<b>Tabla 6 <i>Enfermedades del sistema respiratorio (Enero a Noviembre 2023)</i></b> .....	55
<b>Tabla 7 Vulnerabilidad</b> .....	62
<b>Tabla 8 ¿Cree usted que se ha incrementado el número de vehículos en la ciudad de Latacunga?</b> .....	64
<b>Tabla 9 ¿Estima usted que los vehículos motorizados son los generadores de contaminación ambiental con CO2?</b> .....	65
<b>Tabla 10 ¿Considera usted que la contaminación ambiental aumenta por la presencia de grandes, medianas y pequeñas industrias?</b> .....	66
<b>Tabla 11 ¿Conocía usted que la crianza de ganado provoca un impacto al ambiente?</b> .....	67
<b>Tabla 12 ¿Conoce usted el daño que causa las alteraciones de la dinámica del agua a los humedales del Cotopaxi?</b> .....	68
<b>Tabla 13 ¿Cree usted que el cambio climático tiene influencia en el deshielo de glaciares como el volcán Cotopaxi y otro?</b> .....	69
<b>Tabla 14 ¿Considera usted que el cambio climático es un factor para la presencia de enfermedades dérmicas, gastrointestinales y respiratorias?</b> .....	70

<b>Tabla 15 ¿Usted cree que por la ocurrencia de la variabilidad climática hay cambios de temperatura ambiental?.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 16 ¿Siendo las erupciones volcánicas un evento natural, cree usted que contribuyen con el cambio climático?.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 17 ¿Tenía conocimiento usted de que las altas radiaciones solares provocan cambios en el ambiente? .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 18 ¿Considera usted que la contaminación ambiental aumenta por los métodos empleados para la generación de energía? .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 19 ¿Cree usted que las practicas que realiza el ser humano como la deforestación, aumentan la contaminación ambiental .....</b>	<b>75</b>

## Índice de Figuras

**Tema**

Efectos del Cambio Climático presentes en la ciudad de Latacunga Periodo octubre 2023- marzo

2024

## Resumen

El cambio climático como su nombre lo indica se debe a las modificaciones que se han presentado en el clima de nuestro planeta, este cambio puede deberse a procesos naturales sin embargo el mayor cambio o daño se le adjudica a la actividad humana que de manera directa o indirecta ha alterado la composición de la atmósfera mundial, el cambio climático se manifiesta fundamentalmente en el aumento de la temperatura media mundial, la modificación de los patrones de precipitación, el alza continua del nivel del mar y la acentuación de los patrones de fenómenos climáticos extremos.

El aumento de los gases de efecto invernadero, especialmente el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), es la principal causa del calentamiento global actual. Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles para la generación de energía y el transporte, así como la deforestación, han elevado significativamente las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera desde la Revolución Industrial. (NASA/JPL-Caltech, 2019)

Otras actividades que contribuyen al aumento de gases de efecto invernadero incluyen:

La división de residuos en vertederos, que genera metano (CH<sub>4</sub>)

La ganadería, especialmente la cría de rumiantes, que también produce metano.

El uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura, que emiten óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

Estos gases atrapan el calor en la atmósfera, intensificando el efecto invernadero natural y provocando el calentamiento global. Según el IPCC, es inequívoco que el aumento de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O en la era industrial es resultado de las actividades humanas

y es el principal impulsor del cambio climático observado.(Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, 2023)

## Introducción

El cambio climático se ha convertido en uno de los problemas más urgentes y preocupantes a nivel mundial. “América Latina no es ajena a este suceso ya que es responsable por el 48% de las emisiones de CO2 derivadas del cambio del uso de suelo y la silvicultura”(Paz, 2010). En América latina y el caribe la urbe va en aumento, entre 2010 y 2015 la población urbana creció cerca de 35 millones de personas y según proyecciones para el año 2025 puede que se incremente a 567 millones de personas, lo que implica un importante deterioro del medio ambiente.(Ello, 2009)

PAISES CON MAYOR EMISION DE CO2 EN EL MUNDO	
China	10.065 millones de toneladas de CO2 emitido
Estados Unidos	5.416 millones de toneladas de CO2
India	2.654 millones de toneladas de CO2
Rusia	1.711 millones de toneladas de CO2
Japón	1.162 millones de toneladas de CO2
Alemania	759 millones de toneladas de CO2
Irán	720 millones de toneladas de CO2
Corea del Sur	659 millones de toneladas de CO2
Arabia Saudita	621 millones de toneladas de CO2
Indonesia	615 millones de toneladas de CO2

En las últimas décadas se han observado impactos significativos en los ecosistemas, la biodiversidad, la producción agrícola, la seguridad alimentaria, el acceso al agua potable y la salud humana. Además, los eventos extremos, como las sequías prolongadas, las inundaciones y los huracanes, se han vuelto más frecuentes y severos, causando pérdidas económicas significativas, el nivel del mar en América del sur se ha incrementado de 1 a 3mm ocasionando inundaciones en suelos bajos o llanos, evidenciando así un futuro desfavorecedor para la región.

“En el caso de Ecuador, este es un país de origen andino, ubicado en el noreste de América del sur, colindante al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano pacífico”(Diplomatica, 2021), gracias a su gran diversidad cuenta con cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonia y región Insular, cada una de ellas con una increíble variedad de especies tanto en fauna como en su exuberante flora, esto más allá de ser un beneficio convierte a Ecuador en un país con una alta vulnerabilidad a sufrir los efectos negativos del cambio climático ya que es propenso a la pérdida de su alta biodiversidad, el país ha experimentado un aumento notable en las temperaturas promedio, lo que ha conducido al retroceso de los glaciares y a la disminución de los caudales de los ríos.

Las actividades económicas del país son principalmente la exportación de materias primas y esto se vería afectado con los cambios tan drásticos que se están suscitando, no obstante, las actividades de agricultura y ganadería son uno de los factores que favorecen tanto al calentamiento global y el cambio climático, causando así un desbalance entre su economía y sus intentos fallidos por tratar de frenar el fenómeno latente del cambio climático. Cabe aclarar que la ubicación geográfica que presenta el Ecuador también lo pone en riesgo ya que por ello la incidencia de los fenómenos climáticos como El niño provoca grandes afectaciones al territorio nacional tales como inundaciones o fuertes sequías, “las proyecciones para el Ecuador indicaron

un aumento promedio de la temperatura y la precipitación a nivel nacional de hasta 3°C y 5,5 mm/día respectivamente”.(Iverson & Dervan, n.d.)

Latacunga, una ciudad ubicada en la provincia de Cotopaxi en Ecuador, se encuentra en una región montañosa de los Andes, lo que la hace especialmente vulnerable a los cambios climáticos. “En los últimos años, la ciudad ha experimentado un aumento en las temperaturas promedio, así como una disminución en las precipitaciones, estos cambios han tenido efectos significativos en la región”.(De et al., n.d.).

Además, el cambio climático ha tenido un impacto negativo en los recursos hídricos de la región. La disminución de las precipitaciones ha llevado a la disminución de los niveles de agua en los ríos y lagos cercanos, lo que ha afectado tanto a la disponibilidad de agua potable para la población como a los medios de subsistencia de los agricultores que dependen del riego.

## Capítulo 1

### 1.1. El Problema

#### 1.1.1. Planteamiento del Problema

Las principales consecuencias del cambio climático en las ciudades urbanas son:

**Inundaciones:** Se espera que cientos de millones de personas en zonas urbanas del mundo sean afectadas por el aumento en el nivel del mar, inundaciones intercontinentales, un aumento en las precipitaciones, ciclones y tormentas más fuertes. (Greenpeace, 2019)

**Estrés por calor intenso:** Las zonas urbanas están expuestas al estrés causado por el intenso calor, lo cual aumenta los riesgos de enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

**Escasez de agua:** El cambio climático puede provocar escasez de agua en las ciudades, afectando la provisión de servicios básicos.(ITDP, 2014)

**Daños a la infraestructura:** El cambio climático puede dañar la infraestructura clave para la economía y la sociedad, como instalaciones gubernamentales y activos financieros ubicados en las ciudades.(CIPPEC, 2021)

**Aumento de riesgos para la salud:** El cambio climático incrementará los riesgos para la salud humana en las ciudades, especialmente con el aumento de enfermedades relacionadas con el calor y la contaminación.(ITDP, 2014)

**Impactos en la economía y servicios:** Los efectos del cambio climático pueden empeorar el acceso a servicios básicos y la calidad de vida en las ciudades.(Peciña-Lopez, 2022)

El cambio climático tiene un impacto significativo en las ciudades del Ecuador, afectando su infraestructura, calidad de vida y salud de los habitantes. Las consecuencias incluyen inundaciones y riesgos de inundación debido al aumento del nivel del mar y precipitaciones intensas. Además, se prevén sequías y calor extremo, lo que afectará la provisión de servicios

básicos como agua y energía. Las lluvias extremas y riesgos de deslizamientos se verán exacerbados, especialmente en la Cordillera de los Andes. Estos cambios también aumentarán los riesgos para la salud, con un incremento en enfermedades relacionadas con el calor y la contaminación. Para hacer frente a estos desafíos, es necesario implementar medidas de adaptación y mitigación, como la reforestación, gestión de cuencas hídricas y sistemas de drenaje sostenibles. (ITDP, 2014).

Latacunga, situada cerca de la línea ecuatorial y del volcán Cotopaxi, experimenta cambios bruscos de temperatura que pueden provocar afecciones respiratorias y otras complicaciones de salud. La ciudad también es vulnerable a fenómenos meteorológicos extremos como inundaciones, sequías y terremotos, que pueden dañar las infraestructuras y perturbar la economía local. El cambio climático agrava estos problemas, aumentando la frecuencia y gravedad de las enfermedades respiratorias y víricas, especialmente en zonas con infraestructuras sanitarias inadecuadas. Además, la productividad agrícola de la región se resiente a medida que los cambios en los patrones de temperatura y precipitaciones perjudican a los cultivos, lo que repercute negativamente en la economía local. Las infraestructuras y la seguridad también están en peligro, con un mayor potencial de catástrofes naturales que causan importantes daños e inestabilidad. Además, la biodiversidad de la región se ve amenazada porque el cambio climático perturba los ecosistemas y altera la distribución de las especies, con las consiguientes pérdidas potenciales de flora y fauna.

El cambio climático ha impactado negativamente a su paso, la ciudad de Latacunga también enfrenta importantes desafíos en materia de cambio climático. Primero, el aumento de la temperatura promedio se ha convertido en una preocupación para la población de Latacunga. Las altas temperaturas pueden provocar más estrés térmico en la población y provocar un aumento de

enfermedades respiratorias como asma o bronquitis. Además, afectará negativamente a los cultivos locales y al suministro de agua potable.

Las ciudades se encuentran profundamente expuestas a los efectos del cambio climático, los cuales representan una amenaza significativa para su infraestructura, servicios, salud y economía.

### ***1.1.2. Formulación del Problema***

¿Cuáles son los principales efectos del cambio climático presentes en la ciudad de Latacunga?

## **1.2. Objetivos**

### ***1.2.1. Objetivo General***

Definir los principales efectos del cambio climático presentes en la ciudad de Latacunga.

### ***1.2.2. Objetivos Específicos***

- Elaborar un diagnóstico sobre los principales efectos que produce el cambio climático en la ciudad de Latacunga
- Analizar como inciden los factores del cambio climático en los pobladores de la ciudad de Latacunga
- Proponer estrategias de mitigación de los efectos que produce el cambio climático en la ciudad de Latacunga

## **1.3. Justificación**

El cambio climático es una de las amenazas latentes que pone en riesgo la vida humana y su entorno, la realización de este proyecto de investigación yace en la poca visibilidad que le dan a este tema, la poca investigación o realización de diagnósticos sobre la situación actual del cambio climático y sus afectaciones, es por eso que se plantea realizar una amplia búsqueda de

información en puntos estratégicos que para nosotros son claves para dar a conocer como está afectando el cambio climático en la ciudad de Latacunga, con la investigación realizada se planea desarrollar un diagnóstico real de como avanza la situación y poder brindar esto como herramienta para la toma de decisiones.

Adentrarse en conocer más sobre el cambio climático y lo que conlleva su continuo progreso, es de suma importancia para las personas que experimentan a diario los efectos que este causa y que debido al poco conocimiento que se tiene se vuelven más vulnerables ante el fenómeno que hemos estudiado, por otro lado, con la debida capacitación y el correcto análisis de cómo está incidiendo los efectos del cambio climático en la cotidianidad de los pobladores de la ciudad de Latacunga, los tomadores de decisiones podrán crear las debidas estrategias de mitigación del cambio climático.

Para la realización de este proyecto de investigación se aplicó la metodología cuali-cuantitativa, cualitativa debido al levantamiento y obtención de información descriptiva de las características de los efectos causados por el cambio climático y cuantitativa debido a la aplicación de encuesta con opciones de respuesta cerrada, la misma que permitirá tener información de la población a manera de datos numéricos. Este trabajo se realizó en conjunto y con el apoyo y cooperación de personas e instituciones como son: docentes de la Universidad Estatal de Bolívar, Prefectura de Cotopaxi, Distrito de Salud de Cotopaxi, Dirección de medio Ambiente del Municipio de Latacunga, Empresa Eléctrica de Cotopaxi.

#### **1.4. Limitaciones**

- Escases de investigaciones previas sobre el tema.

Para superar la limitación de la escasa investigación previa sobre los impactos del cambio climático en Latacunga, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura para recopilar los datos existentes y las percepciones de regiones similares. Se estableció una colaboración con

instituciones académicas y organizaciones de investigación para iniciar nuevos estudios.

Además, se involucró a la universidad.

- Contratiempos operativos.

Los contratiempos operativos se abordaron mediante la elaboración de un plan detallado de gestión del proyecto que incluía estrategias de contingencia. Se establecieron plazos flexibles para hacer frente a retrasos imprevistos y se creó un grupo de trabajo para supervisar los avances y resolver los problemas con prontitud. La reunión de comunicación y coordinación con todas las partes interesadas garantizó que todos estuvieran informados de las posibles interrupciones y pudieran contribuir a encontrar soluciones oportunas.

- Choque de horarios de las instituciones que brindan información.

Los conflictos de agenda con las instituciones que facilitaban información se gestionaron aplicando un enfoque flexible y adaptable a la recogida de datos. Esto incluyó la programación de varias reuniones en horas y días diferentes para aumentar las posibilidades de disponibilidad. El establecimiento de relaciones sólidas con contactos clave dentro de estas instituciones facilitó una mejor coordinación y priorización del intercambio de datos.

## Capítulo 2

### Marco Teórico

#### 2.1. Antecedentes

Se prevé que las principales ciudades estadounidenses de las regiones del sur, suroeste y sur de las regiones de la Evaluación Nacional del Clima del Noroeste de las Grandes Llanuras experimenten la amplificación de frecuencia más alta de los fenómenos extremos compuestos de calor seco (CDHE) debido al efecto compuesto del calentamiento inducido por los gases de efecto invernadero (GEI) de alta intensidad y el desarrollo urbano (Ghanbari et al., 2023).

El clima de Latinoamérica está cambiando debido principalmente a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono atmosférico. Los patrones de precipitación están cambiando, las temperaturas están aumentando y algunas áreas están experimentando cambios en la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias intensas. Los impactos van desde el derretimiento de los glaciares andinos hasta devastadoras inundaciones y sequías. Los dos grandes océanos que rodean el continente, el Pacífico y el Atlántico, se están calentando y acidificando a medida que aumenta el nivel del mar, desafortunadamente, se esperan mayores impactos en la región ya que la atmósfera y los océanos siguen cambiando rápidamente. (La Organización Global WWF, 2021)

El aumento de las temperaturas, la mayor cantidad y frecuencia de eventos climáticos extremos, las largas sequías, los deslizamientos e inundaciones más recurrentes, la creciente erosión costera y la acidificación de los océanos son realidades cada vez más cotidianas para las poblaciones latinoamericanas y caribeñas. Aunque América Latina y el Caribe solo aporta menos emisiones de gases de efecto invernadero, ya sufre los peores efectos del calentamiento global. Ciclones, huracanes, inundaciones, sequías, aumento del nivel del mar o pérdida de glaciares

generarán cada vez más desplazamientos migratorios y pondrán en riesgo la vida de millones de personas en la región, tanto en las ciudades como en el campo. El cambio climático también afecta a las infraestructuras básicas, el suministro de agua limpia, la producción de alimentos y a la generación eléctrica. En definitiva, pone en riesgo los medios de vida y los servicios básicos de la población con pérdidas y daños cuyo valor económico puede superar el 2% del PIB anual.(CAF, n.d.)

El cambio climático tiene particular relevancia para los países de América Latina y el Caribe debido a las características socioeconómicas, institucionales y geográficas de la región. La elevada sensibilidad climática de algunas de sus actividades económicas, como la agricultura o el turismo, las pérdidas potenciales de biodiversidad e incluso de vidas humanas, y los riesgos de sufrir eventos climáticos extremos, revelan la importancia del análisis de este fenómeno ambiental incluyendo los aspectos sociales.(Casas Varez, 2017)

Los logros alcanzados en la región para desarrollarse de manera sostenible e igualitaria se ven amenazados por el cambio climático, que impone nuevos problemas o agrava los ya existentes exigiendo mayores esfuerzos en términos de políticas públicas, de presupuestos públicos y de la inclusión de todos los grupos de la sociedad civil y del sector privado. El fenómeno del calentamiento global está, así, intrínsecamente ligado no solo a temas como la contaminación del aire, la salud o los recursos naturales, sino que también se encuentra interconectado con asuntos económicos y sociales, en particular, con cuestiones de equidad a escala global.(Casas Varez, 2017)

Sudamérica es la región de América Latina más impactada por el cambio climático, con efectos adversos como inundaciones, incendios y altas temperaturas. Un informe publicado en la revista Nature Climate Change, basado en más de 100,000 estudios sobre el calentamiento

global, reveló que los principales fenómenos climáticos han afectado al 85% de las tierras en todo el mundo, incluyendo Sudamérica.(America, n.d.)

Ecuador se ve afectado por el cambio climático, nuestro país no está ajeno de sufrir las consecuencias de este fenómeno. De acuerdo a los análisis de la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, entre los impactos más probables que se podrían verificar en el Ecuador se destacan: la intensificación de eventos climáticos extremos, como los ocurridos a causa del fenómeno “Oscilación Sur El Niño”, el incremento del nivel del mar, el retroceso de los glaciares, mayor transmisión de dengue y otras enfermedades tropicales, la expansión de las poblaciones de especies invasoras en Galápagos y otros ecosistemas sensibles del Ecuador continental y la extinción de especies.(Ministerio del Ambiente, 2022)

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Cambio climático:**

El cambio climático se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, debido a variaciones en la actividad solar o erupciones volcánicas grandes. Pero desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.(Naciones Unidas, 2020)

El cambio climático es una alteración en la composición de la atmósfera global que provoca múltiples consecuencias negativas para la naturaleza y la humanidad. Las causas principales del cambio climático son las actividades humanas, como la generación de energía, la producción de productos, la tala de bosques, el uso del transporte y la producción de alimentos (Comisión Europea, 2022).

Consecuencias del cambio climático

**Desertificación:** El cambio climático puede provocar desertificación en áreas que antes eran fértiles.

**Subida del nivel del mar:** El cambio climático puede aumentar la subida del nivel del mar, lo que puede afectar a las costas y las ciudades.

**Impactos en la biodiversidad:** El cambio climático puede afectar negativamente a la biodiversidad, ya que muchas especies no pueden adaptarse a los cambios climáticos rápidos. (Greenpeace, 2023)

### **2.3. Marco conceptual**

La ciudad de Latacunga se ha visto afectada a causa de los efectos provocados por el cambio climático ya que es un fenómeno que ocasiona estragos de gran magnitud y que ha ido avanzando con el paso de los años. Entre los principales efectos tenemos:

#### **2.3.1. Composición Atmosférica:**

La atmósfera terrestre, compuesta por gases como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano, óxido nitroso, ozono, halocarbonos, agua y vapor, desempeña un papel crucial en el clima global.

Composición de la atmósfera

**Nitrógeno (N<sub>2</sub>):** 78,08% del volumen atmosférico, es el gas más abundante y es esencial para la vida, ya que es necesario para la respiración de los seres vivos.

**Oxígeno (O<sub>2</sub>):** 20,95% del volumen atmosférico, es fundamental para la vida, ya que es necesario para la respiración y la fotosíntesis.

**Argón (Ar) :** 0,93% del volumen atmosférico, es un gas noble que no reacciona químicamente con otros elementos.(Educaplus, 2020)

### **2.3.2. Interacción de Sistemas:**

El clima es el resultado de la interacción entre la atmósfera, los océanos, la criósfera, la biósfera y la geósfera. Estos sistemas están interconectados y afectan el clima de manera integral.

La interacción entre sistemas en el clima se refiere a la acción recíproca que se produce entre diferentes componentes del sistema climático, como la atmósfera, la superficie terrestre, los océanos y la biosfera. Estos componentes interactúan entre sí a través de procesos físicos y dinámicos, generando los patrones climáticos que experimentamos en la Tierra.

Interacciones entre componentes

**Atmósfera y superficie terrestre:** La atmósfera absorbe y emite radiación solar y terrestre, y la superficie terrestre absorbe y emite radiación, lo que afecta la temperatura y la circulación de aire.

**Atmósfera y océanos:** La atmósfera absorbe y emite radiación, y los océanos absorben y emiten radiación, lo que afecta la circulación de aire y agua.

**Atmósfera y biosfera:** La atmósfera absorbe y emite dióxido de carbono y otros gases, y la biosfera absorbe y emite dióxido de carbono y otros gases, lo que afecta el clima.

**Superficie terrestre y océanos:** La superficie terrestre absorbe y emite radiación, y los océanos absorben y emiten radiación, lo que afecta la circulación de aire y agua. (Campos-Caba, 2023)

### **2.3.3. Variabilidad Climática:**

La variabilidad climática se refiere a las fluctuaciones en el clima a diferentes escalas temporales y espaciales, influenciadas por procesos internos y externos al sistema climático.

La variabilidad climática se refiere a las fluctuaciones en las condiciones climáticas, como temperatura y precipitaciones, que ocurren en períodos determinados, que pueden ser tan

cortos como días o tan largos como décadas. Estas fluctuaciones son naturales y propias del sistema climático, y se deben a una serie de procesos complejos que involucran la interacción entre el sol, los océanos, la atmósfera, la criosfera, las tierras emergidas y la biosfera.

#### Efectos de la variabilidad climática

**Impacto en la salud:** La variabilidad climática puede generar eventos extremos como tormentas, inundaciones y sequías, lo que puede afectar negativamente la salud humana, especialmente en poblaciones vulnerables.

**Impacto en la agricultura:** Las variaciones en los regímenes lluviosos pueden afectar negativamente la producción agrícola, mientras que las prolongadas mermas en las altas temperaturas pueden disminuir el impacto de las enfermedades víricas.

**Impacto en la biodiversidad:** La variabilidad climática puede afectar negativamente la biodiversidad, ya que muchas especies no pueden adaptarse a los cambios climáticos rápidos.

**Impacto en la economía:** La variabilidad climática puede generar daños económicos significativos, como pérdidas en la producción agrícola y en la salud, y puede llegar a un límite en que las inversiones para la adaptación al aumento de la temperatura sean enormes. (Zaldívar et al., 2015)

#### **2.3.4. *Calentamiento Global:***

El calentamiento global es una expresión del cambio climático y se manifiesta en un aumento sostenido de la temperatura global, con impactos como la pérdida de masa de hielo, sequías, inundaciones y fenómenos meteorológicos extremos.

El calentamiento global se produce debido a la absorción de la energía solar por parte de la Tierra. La Tierra al calentarse, desprende calor a la atmósfera en forma de rayos infrarrojos. Sin embargo, parte de este calor vuelve a ser remitido a la superficie terrestre, lo que genera un

recalentamiento. Este proceso es natural y necesario para mantener la temperatura del planeta en valores habitables. Sin embargo, el problema es que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por parte de las actividades humanas, como la deforestación y la quema de combustibles fósiles, han aumentado significativamente desde la era preindustrial, lo que ha generado un aumento mayor de la temperatura y como consecuencia, un calentamiento global. (National Geographic, 2024).

#### Causas naturales del calentamiento global

Las causas naturales del calentamiento global incluyen:

Cambio en la actividad volcánica: Los volcanes emiten gases que pueden influir en el clima.

Cambio en la radiación solar: La radiación solar puede variar, lo que puede afectar el clima.

Tala de selvas tropicales y deforestación: La reducción de la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> por parte de los árboles puede aumentar el efecto invernadero.

#### Causas humanas del calentamiento global

Las causas humanas del calentamiento global incluyen:

Deforestación: La tala de selvas tropicales reduce la capacidad de absorción de CO<sub>2</sub>.

Quema de combustibles fósiles: La quema de petróleo, carbón y otros combustibles fósiles emite grandes cantidades de GEI.

Ganadería: La producción de metano por parte de vacas y ovejas durante la digestión también contribuye al calentamiento global.

#### Consecuencias del calentamiento global

Las consecuencias del calentamiento global incluyen:

Cambio climático: El aumento de la temperatura y la variabilidad climática pueden generar eventos extremos como sequías, olas de calor, huracanes y precipitaciones fuertes.

Extinción de especies: Los cambios en los hábitats y la temperatura pueden llevar a la extinción de especies.

Subida del nivel del mar: El derretimiento de los polos y los glaciares puede aumentar el nivel del mar, lo que puede afectar a las costas y las ciudades.

Impacto en la salud: El cambio climático puede generar impactos negativos en la salud humana, especialmente en poblaciones vulnerables. (Manos unidas, 2023)(Manos unidas, 2023)

#### **2.3.5. Efecto Invernadero:**

Los gases de efecto invernadero, como el CO<sub>2</sub>, atrapan el calor en la atmósfera inferior (tropósfera), lo que provoca un calentamiento global. Este fenómeno es fundamental para entender el cambio climático.

#### **2.3.6. Aumento de CO<sub>2</sub>:**

El dióxido de carbono es uno de los gases prevalentes y favorecedores para el efecto invernadero, su peligrosidad radica en la cantidad de factores que aumentan su emisión, en el caso de la ciudad de Latacunga:

#### **2.3.7. Vehículos:**

El aumento vehicular con el paso de los años en la ciudad de Latacunga está dejando su huella y se convierte en un aporte más para la acumulación de gases, provocando así su concentración en la atmósfera, debido a la cantidad de sustancias contaminantes que expulsan los vehículos para su funcionamiento.

### **2.3.8. Industrias:**

De las principales fuentes de trabajo para los latacungueños es el sector industrial, ya que según él (Instituto nacional de estadística y Censos, 2011) desde hace más de una década la producción en las industrias ha aumentado y los gastos de inversión en capacitación, investigación y desarrollo y manejo de desechos han sido mínimos por lo que la contaminación que las industrias producen se considera peligrosa.

### **2.3.9. Ganado:**

Según (Unidas, 2018a) El sector ganadero genera más gases de efecto invernadero, alrededor de 18% más medido en su equivalente en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que el sector del transporte.

### **2.3.10. Cambios en los niveles de agua de los recursos hídricos:**

Debido al cambio climático la alteración en la precipitación y otros efectos, el nivel de caudales está en continuo cambio, esto genera variaciones en el suelo, etc.

### **2.3.11. Deshielo de glaciares:**

Según (Unidas, 2023) Los años 2021 y 2022 han sido marcados por una pérdida masiva de glaciares de montaña, superando en un 20% la década anterior. El deshielo de los glaciares tendrá consecuencias devastadoras como el aumento del nivel del mar, las inundaciones y la liberación de metano, un poderoso gas de efecto invernadero. El volcán Cotopaxi se encuentra ubicado en la provincia que lleva su nombre, siendo este una fuente de agua dulce importante para la misma, por lo que la pérdida de este significaría un gran daño a su población.

### **2.3.12. Perdida de humedales del Cotopaxi:**

Los humedales cubren el 6% de la superficie terrestre, los humedales pueden almacenar hasta 50 veces más carbono que las selvas tropicales y son el hogar o sitio de reproducción del

40% de las especies de plantas y animales del mundo. Estos están desapareciendo tres veces más rápido que los bosques. La deforestación, la expansión de cultivos y el desarrollo urbano se han convertido en las principales amenazas para estos ecosistemas, considerados esenciales para la lucha contra el cambio climático.(Comercio, 2020)

### ***2.3.13. Problemas de Salud:***

El cambio climático trae consigo consecuencias graves para la salud ya que altera la calidad del aire y agua que la gente consume.

### ***2.3.14. Enfermedades Dérmicas:***

A menudo la gente presenta problemas relacionados a resequedad de la piel u otras afectaciones causadas por las alteraciones del clima.

### ***2.3.15. Enfermedades Gastrointestinales:***

El consumo de agua diario de agua que no es 100% potable causa enfermedades y dolores comunes como dolor de barriga, infecciones intestinales, etc.

### ***2.3.16. Enfermedades Respiratorias:***

Como se mencionó antes, la calidad del aire se ha visto afectada debido a la cantidad de gases expulsados a la atmosfera, lo que provoca estragos en las personas.

### ***2.3.17. Erupciones volcánicas:***

“Las erupciones volcánicas se discuten a menudo en el contexto del cambio climático porque liberan CO<sub>2</sub> y otros gases a nuestra atmósfera”.(Nasa.gov, 2023a)

### ***2.3.18. Fluctuaciones de la radiación solar:***

Los niveles de radiación solar suben o bajan, al igual que la cantidad de material que el Sol expulsa al espacio y el tamaño y número de manchas solares y bengalas solares. Estos

cambios tienen una variedad de efectos en el espacio, en la atmósfera de la Tierra y en la superficie de la Tierra.(Nasa.gov, 2023b)

### ***2.3.19. Antropogénicas:***

La actividad humana es el principal motor de lo que estamos viendo ahora en todo el mundo. Este tipo de cambio climático se denomina a veces antropogénico, que no es más que una forma de decir causado por el ser humano.(Nrdc.org, 2022)

### ***2.3.20. Quema de combustibles:***

“Debido a la inversión histórica del sector eléctrico en estas fuentes de energía sucias, es responsable de aproximadamente una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero”.(Nrdc.org, 2022)

### ***2.3.21. Deforestación:***

Otra forma en la que inyectamos más gases de efecto invernadero en la atmósfera es a través de la tala de los bosques del mundo y la degradación de sus humedales. La vegetación y el suelo almacenan el carbono manteniéndolo a nivel del suelo o bajo tierra. Mediante la tala y otras formas de desarrollo, talamos o desenterramos la biomasa vegetal y liberamos todo su carbono almacenado en el aire.(Nrdc.org, 2022)

## **2.4. Marco Referencial**

Con la industrialización, la deforestación y la expansión agrícola, entre otros factores, las emisiones de gases de efecto invernadero han aumentado indiscriminadamente. Los científicos advierten de que, si continuamos bajo los mismos niveles de producción y consumo, los daños al planeta serán irreversibles. Si se produce un incremento de la temperatura mayor a 1,5°C, el mundo vivirá calores extremos, periodos de lluvia prolongada, inundaciones, sequías y en general fenómenos atmosféricos cada vez más adversos. Esto afectará a la población mundial,

con desastres frecuentes, escasez de alimentos, proliferación de enfermedades; además de los efectos en la naturaleza con un desequilibrio de ecosistemas que pondrá en peligro la biodiversidad, al extinguirse especies de flora y fauna, pérdida de los hábitats y por ende la capacidad de supervivencia de numerosas especies incapaces de adaptar sus necesidades a las nuevas condiciones ambientales.(PNUD, 2019a)

En el caso de Ecuador, y como dato revelador, se han perdido el 40% de los glaciares en los últimos 30 años. Además, 2 de las 7 coberturas glaciares con las que cuenta el país están en riesgo inminente. El Carihuairazo es un ejemplo de ello, al haber perdido el 92% de su casquete glaciar entre 1956 y 2018.(PNUD, 2019b)

Además, se han identificado 26 especies del género Anopheles, vectores de la Malaria, y 55 especies del género Lutzomyia sensu lato en razón del alza en la temperatura. En incluso el Glaciar Quito en la Antártida, evidencia aumento del caudal de su río, evidenciando la pérdida en los glaciares a nivel mundial y por ende el agua dulce del planeta.(PNUD, 2019b)

Esto se da en un contexto en el que aún es necesario un cambio en el modelo de desarrollo, pues se registran altos niveles de producción y uso indiscriminado de energía (matriz eléctrica se conforma por un 49% de termoeléctricas, 46% de hidroenergía, 2% de energía renovable no convencional). El 83% de la demanda de energía proviene de fuentes fósiles que a su vez son las más contaminantes, entre las cuales el diésel y la gasolina. En consecuencia, el 47% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país corresponden a este sector que centra su preocupación en la cantidad de GEI que son resultado de uso de vehículos.

Además, la generación de 4,1 millones de toneladas de residuos sólidos al año, lo que representa 273 mil camiones de basura, de los cuales solo el 6% es reciclado.(PNUD, 2019b)

Como respuesta ante esta problemática, y a pesar de que el aporte del Ecuador a las emisiones globales de gases de efecto invernadero es menos del 1%, el país se ha comprometido a generar políticas, programas y proyectos que contribuyan con el compromiso internacional de limitar el alza de la temperatura en hasta 1,5°C.(PNUD, 2019b)

La primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés) del Ecuador se ha planteado por objetivo implementar políticas, acciones y esfuerzos para limitar el aumento de temperatura global muy por debajo de los 2°C, aumentar la adaptación y resiliencia ante los impactos adversos del cambio climático y generar flujos financieros consistentes con un desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima que a su vez a incorporado un enfoque de género. En este último, el Ecuador se ha destacado como un caso de éxito en el piloto de transversación de género del Programa Global de Apoyo a la NDC.(PNUD, 2019b)

#### Generalidades del Latacunga

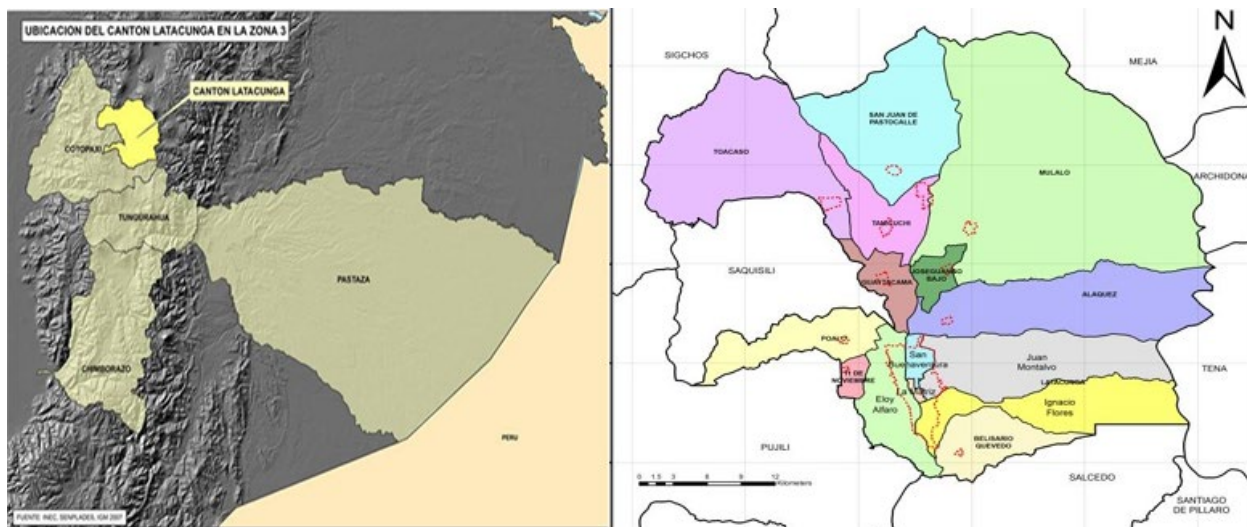
**Tabla 1**

**Datos Generales:**

<b>GAD</b>	<b>Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Latacunga</b>
<b>Fecha de creación del cantón</b>	Creación: 1534 Fundación definitiva: 1584
<b>Población total al 2014</b>	183446 habitantes
<b>Extensión</b>	138630,60 has.
<b>Límites</b>	Al Norte: Cantón Mejía y Sigchos Al Sur: Salcedo y Pujilí Al este: Archidona y Tena Al Oeste: Saquisilí, Pujilí y Sigchos
<b>Rango latitudinal</b>	Desde los 2680 msnm. 5920, Fuente: IGM (2013), escala 1:50000

Nota: Información tomada del Plan de Desarrollo de Latacunga

**Tabla 2**  
**Ubicación Geográfica**



Nota: Nota: Información tomada del Plan de Desarrollo de Latacunga

### **Breve Reseña Histórica.**

El 6 de marzo de 1851, los legisladores aprueban la creación de la Provincia de León, con los cantones Latacunga y Ambato. El 18 de marzo confirmó la creación y publicada el 26 de mayo de 1851. El 9 de octubre del mismo año, el Presidente José María Urbina, ratificó la creación de la provincia pero con el nombre de "León", en 1852 se incorporó el cantón Pujilí con sus parroquias Zapotal y Quevedo. En 1861 se separaron Latacunga y Ambato constituyéndose en provincias independientes. El 31 de mayo de 1938 el jefe supremo, General Alberto Enríquez, decretó el cambio del nombre de León por Cotopaxi, con 5 cantones. En el proceso histórico de la provincia, Cotopaxi ha labrado su desarrollo, facilitado por la circunstancia geográfica que le hizo beneficiaria de obras viales, ferroviaria, aeropuerto y de otra índole, necesarias para aumentar y evacuar su producción agropecuaria a la que se dedica mayoritariamente su gente, junto con el adelanto del comercio y la industria.

### **Relieve, Características**

El relieve del cantón Latacunga tiene se origina por una intensa actividad volcánica, a raíz de los diversos episodios geológicos y los procesos erosivos que han actuado y actúan sobre los relieves pre-existentes, determinando un paisaje fisiográfico dominante constituido por la presencia de terrazas estructurales. Desde el punto de vista de clasificación del territorio en base al relieve se distinguen diez unidades con su respectiva geomorfología, las cuales son: glacis con mayor superficie: 48164,69 ha. que representa el 34,74%, los cuales son accidentes geográficos que constan de una suave pendiente (menor del 10%) generalmente formada por la lixiviación y posterior deposición de las partículas finas de un cono de deyección o una ladera y el de menor superficie el cráter con una superficie de 2,51 ha. que representa al 0,001.

### **Clima del Cantón**

El conocimiento de las características del clima permite apreciar las condiciones de humedad prevalecientes, que definen en gran medida el régimen hidrológico presente, así como también constituye información básica para la determinación de caudales. Se considera al clima como el promedio de los eventos meteorológicos que ocurren a diario en un lugar determinado. Se trata de un récord histórico de varios elementos como temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica y vientos, que ayuda a caracterizar el comportamiento meteorológico de un área geográfica en el largo plazo. Estos elementos dependen de varios factores propios del lugar, tales como: latitud, altitud, pendientes y cobertura vegetal. Para el análisis climatológico del cantón Latacunga se han utilizado los datos disponibles: El cantón Latacunga tiene un espacio geográfico montañoso de topografía accidentada, enclavado entre las cordilleras occidentales y central de los Andes. Para la caracterización del clima de este cantón, de acuerdo a los datos disponibles de las estaciones presentadas, en el período 2000 - 2009, se experimentó una

temperatura anual media de 14,1°C, una precipitación total anual media de 664,5 mm y una humedad anual media del 74,4%.

**Tabla 3**  
**Clasificación del Territorio de Acuerdo al Clima**

<b>CLIMATOLOGÍA DEL CANTÓN LATACUNGA</b>			
<b>ZONAS</b>	<b>TEMPERATURAS</b>	<b>ÁREA_Ha.</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Ecuatorial de alta montaña	0°C - 6°C	82198,40	59,29
Ecuatorial Mesotermico Seco	10° a 20°C	11729,30	8,46
Ecuatorial Mesotermico Semi-Húmedo	13° a 18°C	29628,90	21,37
Nival	0°C - 6°C	15073,94	10,87
	6°C y 10°C		
<b>TOTAL</b>		<b>138630,54</b>	<b>99,99</b>

Nota: Información tomada del PDOT de Latacunga

### **Demografía**

El Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) presentó los resultados del Censo 2022 en Cotopaxi, en los mismos se determinó que la provincia cuenta con 470,210 personas. Latacunga es el cantón más poblado, con 217,761 habitantes. Además, el censo muestra que hay más mujeres que hombres, con 111,261 mujeres frente a 106,010 hombres. Según su coordinador, Fernando Goyés, estas estadísticas permitirán trabajar en el mejoramiento de políticas públicas en cada localidad. Otro dato relevante es la cobertura de #servicios básicos. En el cantón Latacunga, se registra un 98.3% de cobertura de energía eléctrica, un 95.9% de agua de consumo, un 83.1% de recolección de basura y un 64.3% de alcantarillado.

Parroquias Urbanas, Eloy Alfaro, Ignacio Flores, Juan Montalvo, La Matriz, San Buenaventura

### **2.5. Marco Legal**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecen metas claras para abordar el cambio climático y sus efectos. A continuación, se presentan los puntos clave sobre el cambio climático en los ODS:

Objetivo 13: Acción por el clima:

13.1: Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.

13.2: Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

13.3: Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional sobre el cambio climático, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

13.a: Cumplir el compromiso de los países desarrollados de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación.

13.b: Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas. (Naciones unidas, 2023)

### **El Marco de Sendai**

Para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030) no aborda directamente el cambio climático y la salud. Sin embargo, el Marco de Sendai se enfoca en la reducción del riesgo de desastres y la resiliencia, lo que incluye la gestión de riesgos relacionados con el cambio climático. A continuación, se presentan algunos puntos clave sobre el cambio climático y la salud en el Marco de Sendai:

Problemas de salud mental: El Marco de Sendai menciona que los problemas de salud mental causados por desastres deben ser abordados a través de los sistemas de salud que incluyen soluciones de salud mental. (Community & Group, 2015)

Impacto en la salud: El cambio climático tiene un impacto significativo en la salud pública, incluyendo la propagación de enfermedades, la degradación del medio ambiente y la pérdida de recursos naturales.(Unidas, 2018b)

Acciones climáticas: El Marco de Sendai no aborda directamente el cambio climático, pero se enfoca en la reducción del riesgo de desastres y la resiliencia, lo que incluye la gestión de riesgos relacionados con el cambio climático.(Community & Group, 2015)

### **El Acuerdo de París**

El Acuerdo de París sobre el cambio climático tiene importantes implicaciones para la salud pública. A continuación, se presentan algunos puntos clave sobre el Acuerdo de París y su relación con la salud:

Impacto en la salud: El Acuerdo de París reconoce que el cambio climático tiene un impacto significativo en la salud pública, incluyendo la propagación de enfermedades, la degradación del medio ambiente y la pérdida de recursos naturales.

Objetivos de salud: El Acuerdo de París establece objetivos para limitar el aumento medio de la temperatura global a 2 grados centígrados y alcanzar la neutralidad climática en 2050. Esto busca reducir los efectos adversos del cambio climático sobre la salud humana.(OMS, 2018)

Acciones de salud: El Acuerdo de París incluye acciones específicas para proteger la salud, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la promoción de

prácticas saludables, como la educación y la sensibilización sobre el cambio climático.(Campbell-Lendrum, 2018)

## **Constitución de la Republica del Ecuador**

### Sección séptima

#### Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.(CRE, 2018a)

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.(CRE, 2018b)

## 2.6. Variables

Variable Independiente: Cambio Climático

Variable Dependiente: Efectos en la ciudad de Latacunga

## 2.7. Operacionalización de variables

Nombre	Descripción	Dimensión	Indicador	Escala
Efectos en la ciudad de Latacunga	La ciudad de Latacunga se ha visto afectada a causa de los efectos provocados por el cambio climático ya que es un fenómeno que ocasiona estragos de gran magnitud y que ha	Aumento de emisiones de CO2	Vehículos Industrias Ganado	Cuantitativo- Proporciones
		Cambios en los niveles de agua de los recursos hídricos.	Deshielo de glaciares. Perdida de humedales del Cotopaxi.	Cuantitativo- Cualitativo
		Problemas de Salud	Enfermedades dérmicas Enfermedades gastrointestinales.	Cuali-cuantitativo

	ido avanzando con el paso de los años.		Enfermedades respiratorias.	
		Variabilidad climática	Cambios de temperatura atmosférica.	Cuantitativo
Cambio climático	El cambio climático son variaciones que se dan a mediano y largo plazo en los patrones de precipitación y temperatura.	Naturales	Erupciones volcánicas Fluctuaciones de la radiación solar	Cuali- cuantitativo
		Antropogénicas	Quema de combustibles fósiles: Generación de energía Deforestación	Cuali- cuantitativo

## Capítulo 3

### Diseño Metodológico

#### 3.1. Tipo de Investigación

El enfoque mixto o ruta mixta de la investigación, que implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema. Asimismo, se examinan la naturaleza, características, posibilidades y ventajas de los métodos mixtos. Por otra parte, se introducen los principales diseños mixtos desarrollados hasta ahora: diseños concurrentes, diseños secuenciales, diseños de conversión y diseño de integración. Además, se comentan los métodos mixtos en función del planteamiento del problema, el muestreo, la recolección y análisis de los datos y el establecimiento de inferencias.(Hernández & Mendoza, 2018a)

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.(Hernández & Mendoza, 2018b)

Es por eso que para la realización de esta investigación se aplicará una metodología Cualitativa, cualitativa debido a la obtención de información descriptiva de las características de los efectos causados por el calentamiento global y cuantitativa debía a la aplicación de encuesta con opciones de respuesta cerrada, la misma que permitirá tener información de la población a manera de datos numéricos.

### 3.2. Tipo de Estudio

En la ruta de investigación elegida se realizó un estudio descriptivo, debido a que:

Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. En un estudio descriptivo el investigador selecciona una serie de cuestiones (que, recordemos, denominamos variables) y después recaba información sobre cada una de ellas, para así representar lo que se investiga (describirlo o caracterizarlo). (Hernández & Mendoza, 2018b)

“Estudios exploratorios: Sirven para preparar el terreno. Antecedentes a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos”. (Hernández & Mendoza, 2018b)

### 3.3. Universo

El universo para esta investigación es la población total de la ciudad de Latacunga, todo lo que a la parte urbana se refiere.

Población total= 77.267

### 3.4. Muestra

$$n = \frac{N}{e^2(N-1)+1}$$

N= Universo

n= Muestra

e= Error (0,05)

$$n = \frac{77.267}{0,05^2(77.267-1)+1}$$

$$n = \frac{77.267}{0,0025(77.266)+1}$$

$$n = \frac{77.267}{(193,165)+1}$$

$$n = \frac{77.267}{194,165}$$

$$n = 398$$

### 3.5. Técnicas y Herramientas de Recolección de la Información

Esta investigación por su enfoque es mixta, los cuestionarios sirvieron como instrumento principal para la recopilación de datos. Estos ofrecían un enfoque metódico y organizado, permitiendo recopilar información de manera eficiente e imparcial. Se diseñaron encuestas personalizadas para alcanzar los objetivos de la investigación, incorporando preguntas cerradas para facilitar respuestas cuantificables y fácilmente analizables. Además, se emplearon metodologías de muestreo aleatorio para asegurar la representatividad de la muestra y reducir posibles sesgos. El uso de encuestas como medio de recopilación de datos estableció una base sólida para el análisis cuantitativo, garantizando la obtención de resultados relevantes y alineados con los objetivos de la investigación.

Además, se utilizaron registros históricos y documentos. Las encuestas de opinión, consideradas por diversos autores como un método de investigación, fueron clasificadas en esta

obra como investigaciones no experimentales transversales o transeccionales descriptivas. Generalmente, estas encuestas utilizan cuestionarios aplicados en diferentes contextos (Hernández & Mendoza, 2018).

Escala de Likert: Las llamadas “escalas Likert” son instrumentos psicométricos donde el encuestado indica su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, a través de una escala ordenada y unidimensional. Originalmente, estos instrumentos consistían en una colección de ítems, la mitad expresando una posición acorde con la actitud a medir y la otra mitad en contra. Cada ítem estaba acompañado de una escala de valoración ordinal que incluía un punto medio neutral, así como puntos a izquierda y derecha, originalmente de desacuerdo y de acuerdo, con opciones de respuesta numéricas de 1 a 5 (Matas, 2018).

### **3.6. Técnicas de Procesamiento de la Información**

En el presente estudio, el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) se utilizó como instrumento fundamental para el análisis de datos. SPSS abarca una amplia gama de metodologías estadísticas que permiten la ejecución competente y precisa de evaluaciones descriptivas, inferenciales y multivariantes. Gracias al uso de SPSS, fue posible realizar análisis de frecuencias, determinar medidas de tendencia central, realizar pruebas de significación estadística, investigar correlaciones, llevar a cabo análisis de regresión y ejecutar otros procedimientos estadísticos esenciales para analizar y comprender los datos obtenidos de las encuestas. Además, SPSS ofrece funcionalidades para la visualización de datos que ayudan a interpretar los resultados y comunicarlos de manera coherente e impactante. En resumen, la integración de SPSS en esta investigación proporcionó las herramientas esenciales para llevar a cabo un examen exhaustivo y científico de los datos, mejorando así la comprensión de los fenómenos objeto de estudio.

## Capítulo 4

### Resultados

#### 4.1. Resultados Objetivo 1

- Elaborar un diagnóstico sobre los principales efectos que produce el cambio climático en la ciudad de Latacunga

Los análisis de la información recolectada de varias fuentes, demuestran un aumento de las temperaturas extremas: es evidente un consenso entre la mayoría con respecto a la correlación entre la variabilidad climática y las alteraciones de la temperatura ambiental. Este resultado corrobora la tesis de que el cambio climático está desempeñando un papel en el aumento de las temperaturas en las cercanías. Las repercusiones adversas de las temperaturas extremas en el bienestar, la agricultura y la infraestructura de Latacunga subrayan la importancia de implementar medidas para aliviar estos efectos, como la promulgación de estrategias de adaptación al calor y la promoción de enfoques agrícolas sostenibles.

#### Variabilidad climática:

El Acuerdo de París de 2015 establece un marco global para limitar el calentamiento del planeta por debajo de 2°C, preferiblemente a 1,5°C (grados centígrados), en comparación con los niveles preindustriales. Para alcanzar este objetivo global de temperatura, los países se proponen reducir el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible y las reducciones rápidas después, basándose en la mejor ciencia disponible y en la viabilidad económica y social.

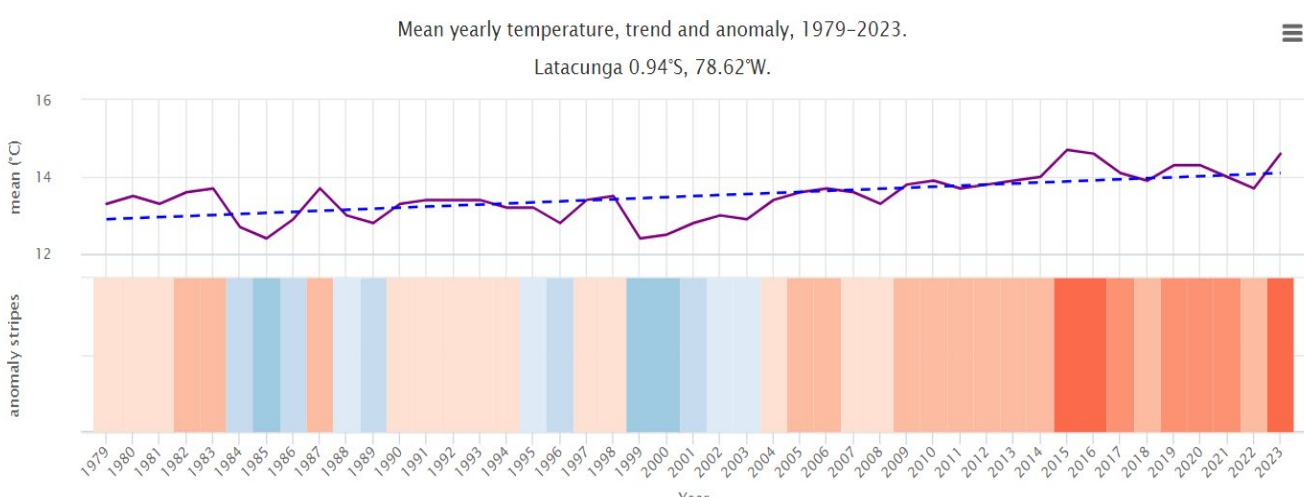
Los efectos del cambio climático son ya muy visibles por el aumento de la temperatura del aire, el deshielo de los glaciares y la disminución de los casquetes polares, la subida del nivel del mar, el aumento de la desertización, así como por la mayor frecuencia de fenómenos

meteorológicos extremos como olas de calor, sequías, inundaciones y tormentas. El cambio climático no es globalmente uniforme y afecta a algunas regiones más que a otras. En los siguientes diagramas se puede ver cómo el cambio climático ha afectado ya a la región de Latacunga durante los últimos 40 años. La fuente de datos utilizada es el ERA5, el reanálisis atmosférica de quinta generación del ECMWF sobre el clima mundial, que abarca el período comprendido entre 1979 y 2021, con una resolución espacial de 30 km.

Los datos no mostrarán las condiciones en un lugar exacto. Diferencias locales o microclimas no aparecerán. Por lo tanto, las temperaturas reales serán a menudo más altas que las mostradas, especialmente en ciudades, y las precipitaciones pueden variar localmente, dependiendo de la topografía.

### Cambio anual de temperatura Latacunga

#### Yearmean (°C) anomaly



Nota: Información tomada de (Meteo Blue, 2023)

El gráfico superior muestra una estimación de la temperatura media anual para la región de Latacunga. La línea azul discontinua es la tendencia lineal del cambio climático. Si la línea de tendencia sube de izquierda a derecha, la tendencia de la temperatura es positiva y las condiciones en Latacunga se están calentando debido al cambio climático. Si es horizontal, no se

ve ninguna tendencia clara, y si va hacia abajo, las condiciones en Latacunga se están refrescando con el tiempo.

En la parte inferior, el gráfico muestra las denominadas "franjas de calentamiento". Cada franja de color representa la temperatura media de un año: azul para los años más fríos y rojo para los más cálidos.

La proporción sustancial de personas que expresan indecisión con respecto al nexo entre la variabilidad climática y los cambios en la temperatura ambiental indica una falta de conciencia o comprensión de este asunto por parte de la población. Esto subraya la necesidad de iniciativas educativas y programas de divulgación sobre las repercusiones del cambio climático y la importancia de abordar la variabilidad climática para proteger a Latacunga de los fenómenos climáticos severos y sus secuelas.

#### Impacto en los recursos hídricos:

La escasa conciencia sobre el cambio climático y sus implicaciones en la disponibilidad y la calidad del agua pone de relieve la urgencia de mejorar la educación sobre la importancia de la gestión sostenible de los recursos hídricos en la localidad. Esto abarca la preservación de las reservas de agua dulce, la implementación de sistemas para recolectar y almacenar el agua de lluvia y la aprobación de prácticas eficientes de utilización del agua en la agricultura y los hogares.

#### Riesgos para la salud:

La existencia de una parte sustancial de personas que discrepan de la afirmación relativa a la correlación entre la variabilidad climática y las alteraciones de la temperatura ambiental indica una falta de consenso o comprensión sobre este tema entre la población. Esto acentúa la necesidad de iniciativas que promuevan la concienciación y la formación sobre los peligros para

la salud relacionados con el cambio climático, como las enfermedades transmitidas por vectores y las repercusiones del calor extremo, en particular entre los segmentos sociales vulnerables.

El calentamiento de la Tierra y el exceso de concentración de gases invernadero han causado un desgaste en la calidad del aire, esto ha provocado que la población de la ciudad de Latacunga sufra enfermedades que van netamente relacionadas con el cambio climático, entre estas tenemos:

Enfermedades dérmicas:

En este sentido, el cambio climático ha provocado malestares que van desde una sensibilidad en la piel, hasta causar enfermedades que necesitan tratamiento para evitar consecuencias negativas.

A medida que aumenta la temperatura, aumenta la sudoración, lo que favorece una mayor secreción de las glándulas sebáceas, empeorando así los síntomas del acné y la dermatitis atópica.

El agotamiento de la capa de ozono está directamente relacionado con el aumento del cáncer de piel. El ozono absorbe la mayor parte de los rayos ultravioleta del sol y, a medida que disminuye la concentración de ozono en la Tierra, aumenta el riesgo de cáncer de piel en los días soleados.

En los últimos cuatro años la temperatura ha tenido varios cambios, que para el ser humano son sumamente presenciales ya que trae consigo consecuencias para la salud.

**Tabla 4**  
**Temperaturas Máximas y Mínimas**

	Año			
	2020	2021	2022	2023
Temperatura Media Anual	12.4 °C	11.2 °C	12 °C	13 °C
Temperatura Máxima Anual	18.2 °C	17.7 °C	18.5 °C	19 °C
Temperatura Mínima Anual	6.7 °C	6.7 °C	6.0 °C	9 °C

Nota: Información tomada del PDOT de Latacunga

Análisis:

La variabilidad en las temperaturas medias, máximas y mínimas anuales de Latacunga en el período 2020-2023 indica cambios significativos en el clima local. Estos datos sugieren una tendencia hacia temperaturas más altas, especialmente notables en la temperatura mínima anual, lo que podría estar relacionado con el cambio climático. Es esencial continuar el monitoreo y análisis de estos datos para entender mejor las implicaciones de estos cambios y desarrollar estrategias de adaptación adecuadas para la comunidad de Latacunga.

En conjunto con la DIRECCION DISTRITAL 05D01 LATACUNGA SALUD se realizó una tabla de las principales enfermedades de piel presentes en los pobladores de la ciudad de Latacunga en el año 2023.

**Tabla 5**  
**Enfermedades de la piel y el tejido subcutáneo (L00- L99) (Enero a Noviembre 2023)**

CIE10_Diagnostico	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año 2023
L709 ACNE, NO ESPECIFICADO	6	2	1	5	4	2	2	6	5	2	7	0	42
L309 DERMATITIS, NO ESPECIFICADA	1	4	2	1	4	6	3	2	8	5	5	0	41
L700 ACNE VULGAR	2		5	5	1	2	1	3		4	1	0	24
L089 INFECCION LOCAL DE LA PIEL Y DEL TEJIDO SUBCUTANEO, NO ESPECIFICADA	3		1	1	3		2		3	7	3	0	23
L509 URTICARIA, NO ESPECIFICADA	3	1	3	1	4			2	1			0	15
L235 DERMATITIS ALERGICA DE CONTACTO DEBIDA A OTROS PRODUCTOS QUIMICOS			1							1	1	0	3
<b>Total general</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>148</b>

Nota: Información obtenida del MSP.

Análisis:

La variabilidad en los diagnósticos de enfermedades de la piel a lo largo del año parece estar influenciada por cambios estacionales y climáticos. Los aumentos en la temperatura y la humedad, así como la presencia de alérgenos y contaminantes, pueden afectar más las condiciones de la piel. Es esencial continuar monitoreando estos datos y considerar intervenciones para minimizar los impactos del cambio climático en la salud dermatológica de la población de Latacunga.

## **Enfermedades respiratorias**

El cambio climático tiene un impacto significativo en las enfermedades respiratorias, principalmente debido al empeoramiento de la calidad del aire y los cambios en las condiciones climáticas. El deterioro de la calidad del aire y su contaminación, el aumento de las temperaturas, están provocando una deficiencia en la calidad del aire, lo que provoca síntomas más graves en personas con afecciones respiratorias crónicas como asma y enfermedades pulmonares. El cambio climático puede promover el crecimiento de alérgenos como el polen, provocando un aumento de alergias y enfermedades respiratorias alérgicas.

En la ciudad de Latacunga, las problemáticas de salud a causa del cambio climático, si se han hecho presentes, por lo que, en conjunto con la DIRECCION DISTRITAL 05D01 LATACUNGA SALUD, se realizó una tabla en la que se compara la cantidad de personas que presentan alguna enfermedad respiratoria en los meses del año 2023 para así evidenciar como varia la cantidad de personas con ciertos tipos de enfermedades respiratorias.

**Tabla 6*****Enfermedades del sistema respiratorio (Enero a Noviembre 2023)***

<b>CIE10 Diagnostico</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Año 2023</b>
J00X RINOFARINGITIS AGUDA [RESFRIADO COMUN]	545	419	526	504	371	355	243	232	526	542	612		4875
J039 AMIGDALITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	302	221	291	294	353	262	137	150	250	309	368		2937
J069 INFECCION AGUDA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, NO ESPECIFICADA	41	31	42	59	46	69	39	30	44	33	29		463
J209 BRONQUITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	17	7	5	4	11	4	8	7	5	6	16		90
J304 RINITIS ALERGICA, NO ESPECIFICADA	5	1	6	7	4	6	7	11	12	13	13		85
J019 SINUSITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	9	5	6	1	7	2	1	7	3	2	6		49
J028 FARINGITIS AGUDA DEBIDA A OTROS MICROORGANISMOS ESPECIFICADOS	10	6	9				3	4	1		1		34
J459 ASMA, NO ESPECIFICADO	1	2	1	2	2	4		1	3	7	4		27
J038 AMIGDALITIS AGUDA DEBIDA A OTROS MICROORGANISMOS ESPECIFICADOS		3	2		1	1		1					8
<b>Total general</b>	<b>930</b>	<b>695</b>	<b>888</b>	<b>871</b>	<b>795</b>	<b>703</b>	<b>438</b>	<b>443</b>	<b>844</b>	<b>912</b>	<b>1049</b>		<b>8568</b>

**Análisis:**

La tabla muestra una alta incidencia de enfermedades respiratorias en los meses fríos y una variabilidad significativa que sugiere una relación con los cambios climáticos. Los picos en ciertas épocas del año pueden estar influenciados por factores como la temperatura, la humedad y la presencia de alérgenos. Es fundamental monitorear estos patrones para desarrollar estrategias efectivas de salud pública que mitiguen los efectos del cambio climático en la salud respiratoria de la población de Latacunga.

**Impacto en la agricultura:**

La encuesta revela un espectro de puntos de vista y niveles de conciencia sobre el cambio climático en la comunidad. Sin embargo, el notable porcentaje de personas con conocimientos moderados o ambivalentes puede implicar una comprensión insuficiente de cómo el cambio climático está afectando a la producción agrícola de la zona. Es imperativo mejorar la educación sobre métodos agrícolas resilientes al clima y abogar por políticas que protejan a los agricultores de los impactos del cambio climático, como la sequía y el aumento de la pestilencia y las enfermedades.

La agricultura depende de las condiciones climáticas, especialmente precipitación y temperatura, por lo que pequeños cambios en estas condiciones pueden alterar la producción agrícola. Los efectos negativos del cambio climático en la productividad agrícola podrían tener efectos adversos en otros factores, como afectación en la disponibilidad y precio de los alimentos, disminución de ingresos para los campesinos que dependen de la agricultura, incremento en la desnutrición, incremento de enfermedades y posibles hambrunas. Además, las poblaciones que dependen básicamente de la agricultura, y están ubicadas en áreas rurales y marginales, son más vulnerables y podrían verse fuertemente

afectadas, y con impactos significativos en su economía y grandes desequilibrios en su vida. Entre los potenciales efectos del cambio climático sobre los cultivos de la provincia de Cotopaxi asociados al incremento de temperatura, y eventos climáticos extremos, están la aparición de plagas como gusanos, pulgones, ácaros, enfermedades y efectos como Bacteriosis, Antranocis, Roya, lancha; además, el aumento de la temperatura y humedad afecta la vida útil de los cultivos.(Ramírez, n.d.)

Según la información proporcionada, las actividades agrícolas más afectadas por el cambio climático en la provincia de Cotopaxi son aquellas relacionadas con cultivos que son sensibles a cambios en la temperatura y la humedad, así como a la aparición de plagas y enfermedades. A continuación, detallo las actividades agrícolas más afectadas:

Cultivos de granos y cereales:

Afectaciones: Estos cultivos son altamente dependientes de las condiciones climáticas, especialmente la precipitación y la temperatura. Pequeños cambios pueden afectar significativamente la producción.

Impactos: Disminución en la productividad, afectación en la disponibilidad y precio de los alimentos.

Cultivos de hortalizas y vegetales:

Afectaciones: Incremento de plagas como gusanos, pulgones, ácaros y enfermedades como Bacteriosis y Antranocis.

Impactos: Reducción en la vida útil de los cultivos, aumento de costos de producción debido a la necesidad de mayor control de plagas y enfermedades.

Cultivos frutales:

Afectaciones: Cambios en la temperatura y humedad pueden afectar la floración y la fructificación, así como la aparición de enfermedades como Roya y Lancha.

Impactos: Reducción de la calidad y cantidad de la producción, afectando los ingresos de los agricultores.

Cultivos de tubérculos (como la papa):

Afectaciones: Sensibles a la temperatura y la humedad, con riesgos aumentados por eventos climáticos extremos.

Impactos: Reducción en la producción y posibles pérdidas totales en casos de eventos extremos como sequías o inundaciones.

Para calcular la vulnerabilidad al cambio climático en la ciudad de Latacunga, se utilizó una metodología basada en la combinación de indicadores de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. Esta metodología es ampliamente utilizada en estudios de evaluación de riesgos climáticos y se compone de los siguientes pasos:

#### 1. **Definición de indicadores:**

- **Exposición:** Medición de la frecuencia e intensidad de eventos climáticos (temperaturas y precipitaciones).
- **Sensibilidad:** Evaluación del impacto potencial en sectores clave (agricultura, salud).
- **Capacidad de adaptación:** Evaluación de los recursos disponibles y medidas implementadas para enfrentar los impactos.

#### 2. **Recopilación de datos:**

- Datos climáticos: Temperaturas medias, máximas y mínimas anuales.

- Datos de salud: Incidencia de enfermedades relacionadas con el clima (dermatológicas y respiratorias).
- Datos sectoriales: Impactos potenciales en la agricultura y otros sectores relevantes.

### 3. Normalización de indicadores:

- Los datos recopilados se normalizan en una escala de 0 a 1, donde 1 indica el mayor grado de exposición
- posición, sensibilidad o menor capacidad de adaptación.

### 4. Cálculo del índice de vulnerabilidad:

- Se calcula el índice de vulnerabilidad (VI) utilizando la fórmula:  $VI = \frac{(E + S - A)}{3}$  donde EEE es la exposición, SSS es la sensibilidad y AAA es la capacidad de adaptación.

### 5. Datos utilizados para Latacunga

#### 6. Exposición

- **Temperatura Media Anual (°C):**

- 2020: 12.4
- 2021: 11.2
- 2022: 12
- 2023: 13

- **Temperatura Máxima Anual (°C):**

- 2020: 18.2
- 2021: 17.7
- 2022: 18.5

- 2023: 19
- **Temperatura Mínima Anual (°C):**
  - 2020: 6.7
  - 2021: 6.7
  - 2022: 6
  - 2023: 9

## 7. Sensibilidad

- **Enfermedades Dermatológicas (Total en 2023):** 148 casos
- **Enfermedades Respiratorias (Total en 2023):** 8568 casos

## 8. Impactos Sectoriales

- **Agricultura:**
  - Pérdida de productos agropecuarios y semillas nativas.
  - Incidencia de plagas y enfermedades.

## 9. Cálculo de Vulnerabilidad

### 1. Normalización de Exposición (E):

- Se toma la variación anual de la temperatura y se normaliza.
- Ejemplo: Si la temperatura mínima varía de 6 a 9 °C, se normaliza a un rango de 0 a 1.

### 2. Normalización de Sensibilidad (S):

- Número de casos de enfermedades por cada 1000 habitantes.
- Se normaliza a un rango de 0 a 1.

### 3. Capacidad de Adaptación (A):

- Evaluación de medidas de adaptación implementadas (por ejemplo, infraestructura de riego, planes de salud pública).
- Se normaliza a un rango de 0 a 1.

Supongamos que los valores normalizados son:

- $E=0.8$
- $S=0.7$
- $A=0.5$

El índice de vulnerabilidad (VI) se calcula como:

$$VI = \frac{(E + S - A)}{3} = \frac{(0.8 + 0.7 - 0.5)}{3} = \frac{1.0}{3} \approx 0.33$$

Sin embargo, si la exposición y sensibilidad son más altas debido a mayores variaciones de temperatura y alta incidencia de enfermedades, y la capacidad de adaptación es baja, el VI puede aumentar.

Por ejemplo:

- $E=0.9$
- $S=0.85$
- $A=0.4$

Entonces:

$$VI = \frac{(0.9 + 0.85 - 0.4)}{3} = \frac{1.35}{3} \approx 0.45$$

Este índice de 0.45 sería una indicación de vulnerabilidad significativa, lo que se traduce en un riesgo considerable para Latacunga.

**Tabla 7**  
**Vulnerabilidad**

		Potenciales Impactos
Latacunga	Agricultura	-Pérdida de productos agropecuarios, semillas nativas y conocimientos ancestrales.  - Incidencia de plagas y enfermedades.

Para calcular el índice de vulnerabilidad al cambio climático de Latacunga, se puede utilizar la metodología propuesta por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y adaptada en diversas guías y estudios. Esta metodología combina varios factores que se agrupan en tres componentes principales: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. A continuación, detallo la metodología general y cómo podrías aplicarla con los datos proporcionados.

**1. Metodología del IPCC para Calcular el Índice de Vulnerabilidad**

2. **Exposición:** Se refiere a la naturaleza y magnitud de los cambios climáticos a los que está expuesto un sistema. En este caso, utilizaremos datos de temperaturas y diagnósticos de salud relacionados con el clima.
3. **Sensibilidad:** Evalúa qué tan afectado podría ser un sistema por la exposición al cambio climático. Aquí, se considerarán los impactos potenciales en la agricultura y la salud de la población.

4. **Capacidad Adaptativa:** Indica la capacidad de un sistema para ajustarse a los cambios climáticos y minimizar los daños. Esto podría incluir la infraestructura, políticas, y medidas de mitigación disponibles en Latacunga.

### 5.1. Resultados Objetivo 2

Para alcanzar este segundo objetivo y antes de presentar los resultados de las encuestas realizadas a los habitantes de la ciudad de Latacunga, es necesario establecer un criterio sobre los aspectos relevantes del cambio climático:

**Opiniones sobre el cambio climático:** La mayoría de las personas concuerda en que el cambio climático es un fenómeno palpable con consecuencias en diversos aspectos de la vida, como las temperaturas ambientales, las fluctuaciones climáticas y la prevalencia de enfermedades relacionadas con el clima. (Rodríguez, 2022)

**Niveles de conocimiento:** Existe una variabilidad notable en el grado de comprensión sobre el cambio climático entre la población encuestada. Mientras que algunos muestran una comprensión fuerte o moderada del tema, otros tienen una familiaridad pasiva o mínima. Además, una minoría permanece totalmente desinformada sobre el tema. (ONU, 2021)

**Impactos del cambio climático:** Las ramificaciones del cambio climático son multifacéticas e impactan distintos aspectos de la vida urbana en Latacunga. Estos incluyen el aumento de las temperaturas, la imprevisibilidad del clima, las amenazas a la agricultura, la salud pública y las reservas de agua.

**Requisitos de educación y sensibilización:** Las evaluaciones indican la necesidad de mejorar la educación y la conciencia pública sobre el cambio climático y sus consecuencias. Esto implica fomentar comportamientos sostenibles, implementar estrategias de adaptación y

mitigación, y brindar orientación para enfrentar los desafíos relacionados con el cambio climático.

**Tabla 8**

**¿Cree usted que se ha incrementado el número de vehículos en la ciudad de Latacunga?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	77	19,3
	De acuerdo	201	50,5
	Indeciso	77	19,3
	n desacuerdo	41	10,3
	totalmente en desacuerdo	2	,5
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en Eloy Alfaro, Ignacio Flores, Juan Montalvo, La Matriz, San Buenaventura parroquias urbanas de la ciudad.

#### **Análisis**

La mayoría de los encuestados (69,8%) están de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación presentada, lo que indica un consenso significativo. Esto muestra que una gran proporción de los participantes tiene una visión positiva o conforme con la afirmación.

Un 19,3% de los encuestados se muestra indeciso, lo que sugiere que hay un grupo considerable de personas que no tiene una opinión clara o firme sobre la cuestión planteada. Esto podría deberse a una falta de información o a la complejidad del tema.

Por otro lado, un 10,8% de los encuestados está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación. Esta minoría representa una perspectiva diferente que, aunque pequeña en comparación con el consenso general, no debe ser ignorada.

**Tabla 9**

**¿Estima usted que los vehículos motorizados son los generadores de contaminación ambiental con CO<sub>2</sub>?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	108	27,1
	De acuerdo	238	59,8
	Indeciso	45	11,3
	n desacuerdo	6	1,5
	Totalmente en desacuerdo	1	,3
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

### **Análisis**

Una amplia mayoría de los encuestados (86,9%) está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación presentada, lo que refleja un fuerte consenso positivo. Este dato indica que una gran proporción de los participantes tiene una percepción favorable o conforme con la afirmación.

Un 11,3% de los encuestados se muestra indeciso, lo que sugiere que hay un grupo considerable de personas que no tiene una opinión clara o firme sobre la cuestión planteada. Esta indecisión puede deberse a una falta de información suficiente o a la naturaleza compleja del tema en discusión.

Por otro lado, solo un 1,8% de los encuestados está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación. Esta minoría representa una perspectiva diferente, aunque es muy pequeña en comparación con el consenso general.

**Tabla 10**

**¿Considera usted que la contaminación ambiental aumenta por la presencia de grandes, medianas y pequeñas industrias?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	174	43,7
	De acuerdo	140	35,2
	Indeciso	73	18,3
	En desacuerdo	9	2,3
	Totalmente en desacuerdo	2	,5
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

El análisis de los datos revela que casi la mitad de los encuestados (43,7%) está totalmente de acuerdo con la afirmación, mientras que otro 35,2% también está de acuerdo, aunque con menos intensidad. Esto significa que una notable mayoría de los participantes (78,9%) apoya la afirmación en alguna medida.

Un segmento significativo de los encuestados (18,3%) se muestra indeciso, lo que refleja una cierta falta de certeza o información sobre el tema. Esta indecisión puede indicar áreas donde se necesita más comunicación o educación para ayudar a las personas a formar opiniones más sólidas.

Solo una pequeña fracción de los encuestados está en desacuerdo (2,3%) o totalmente en desacuerdo (0,5%). Aunque este grupo es minoritario, sus opiniones son valiosas para entender la diversidad de perspectivas y las razones detrás de su desacuerdo.

**Tabla 11****¿Conocía usted que la crianza de ganado provoca un impacto al ambiente?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Alto conocimiento	22	5,5
	Medio conocimiento	100	25,1
	Conocimiento neutral	161	40,5
	Poco conocimiento	91	22,9
	Desconocimiento	24	6,0
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

El análisis de los datos revela que la mayoría de los encuestados se encuentra en un punto intermedio en términos de conocimiento. Un 40,5% de los participantes se identifica con un conocimiento neutral sobre el tema, lo que indica que una proporción significativa de la población tiene una comprensión general pero no profunda.

Un cuarto de los encuestados (25,1%) reporta tener un nivel medio de conocimiento, lo que sugiere que están relativamente bien informados. Sin embargo, solo un pequeño porcentaje (5,5%) se clasifica con un alto conocimiento, lo que muestra que hay pocos expertos o individuos muy bien informados entre los encuestados.

Por otro lado, un considerable 22,9% de los encuestados tiene poco conocimiento sobre el tema, y un 6,0% se declara completamente desconocedor. Estos datos indican que una parte importante de la población puede beneficiarse de una mayor educación e información sobre el tema para mejorar su comprensión.

**Tabla 12**

***¿Conoce usted el daño que causa las alteraciones de la dinámica del agua a los humedales del Cotopaxi?***

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Alto conocimiento	34	8,5
	Medio conocimiento	157	39,4
	Conocimiento neutral	62	15,6
	Poco conocimiento	84	21,1
	Desconocimiento	61	15,3
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

El análisis de estos datos indica que el conocimiento sobre el tema es variado entre los encuestados. Un significativo 39,4% de los participantes se ubica en la categoría de conocimiento medio, sugiriendo que la mayoría tiene una comprensión razonable pero no experta del tema.

Un 15,6% de los encuestados reporta un conocimiento neutral, lo que indica una familiaridad superficial sin un entendimiento profundo. Por otro lado, el 21,1% tiene poco conocimiento, y un 15,3% está en la categoría de desconocimiento, lo que representa una parte considerable de la población que podría beneficiarse de programas educativos para mejorar su comprensión del tema.

Un pequeño porcentaje (8,5%) reporta tener un alto conocimiento, lo que señala que solo unos pocos entre los encuestados son muy bien informados sobre el tema.

**Tabla 13**

**¿Cree usted que el cambio climático tiene influencia en el deshielo de glaciares como el volcán Cotopaxi y otro?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	135	33,9
	De acuerdo	170	42,7
	Indeciso	86	21,6
	En desacuerdo	6	1,5
	Totalmente en desacuerdo	1	,3
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

El análisis de estos datos revela que la mayoría de los encuestados tiene una opinión favorable respecto a la afirmación presentada. Un 33,9% está totalmente de acuerdo, mientras que un 42,7% se encuentra de acuerdo, lo que en conjunto representa un 76,6% de aceptación positiva.

Por otro lado, el 21,6% de los encuestados se muestra indeciso. Esta considerable proporción de indecisos puede indicar una falta de información o claridad sobre el tema, o bien una complejidad en la afirmación que requiere más discusión y reflexión.

Una pequeña fracción de los encuestados muestra desacuerdo: un 1,5% está en desacuerdo y solo un 0,3% está totalmente en desacuerdo. Esto sugiere que la oposición a la afirmación es mínima dentro de la población encuestada.

**Tabla 14**

**¿Considera usted que el cambio climático es un factor para la presencia de enfermedades dérmicas, gastrointestinales y respiratorias?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	103	25,9
	De acuerdo	180	45,2
	Indeciso	93	23,4
	En desacuerdo	21	5,3
	Totalmente en desacuerdo	1	,3
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

El análisis de estos datos muestra que la mayoría de los encuestados tiene una opinión positiva respecto a la afirmación presentada. Un 25,9% está totalmente de acuerdo, mientras que un 45,2% se encuentra de acuerdo, lo que en conjunto representa un 71,1% de aceptación favorable.

Sin embargo, una proporción considerable de los encuestados, el 23,4%, se muestra indecisa. Esta incertidumbre puede sugerir una falta de información o claridad sobre el tema, o bien una complejidad en la afirmación que requiere más discusión y reflexión.

Una minoría de los encuestados muestra desacuerdo: un 5,3% está en desacuerdo y solo un 0,3% está totalmente en desacuerdo. Esto indica que la oposición a la afirmación es mínima dentro de la población encuestada.

**Tabla 15**

**¿Usted cree que por la ocurrencia de la variabilidad climática hay cambios de temperatura ambiental?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	69	17,3
	De acuerdo	168	42,2
	Indeciso	140	35,2
	En desacuerdo	19	4,8
	Totalmente en desacuerdo	2	,5
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

Un 17,3% de los encuestados está totalmente de acuerdo con la afirmación presentada, mientras que un 42,2% se encuentra de acuerdo. Esto sugiere una mayoría relativa de opiniones favorables, con un total del 59,5% de los encuestados expresando su acuerdo.

Sin embargo, la presencia de una proporción considerable de encuestados indecisos es notable, representando el 35,2% del total. Esto sugiere una falta de claridad o información completa sobre el tema, lo que puede requerir una mayor educación o discusión para alcanzar una opinión informada.

Una minoría de los encuestados muestra desacuerdo, con un 4,8% en desacuerdo y solo un 0,5% totalmente en desacuerdo. Esto indica que la oposición a la afirmación es mínima dentro de la población encuestada.

**Tabla 16**

**¿Siendo las erupciones volcánicas un evento natural, cree usted que contribuyen con el cambio climático?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	71	17,8
	De acuerdo	178	44,7
	Indeciso	125	31,4
	En desacuerdo	21	5,3
	Totalmente en desacuerdo	3	,8
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

Un 17,8% de los encuestados está totalmente de acuerdo con la afirmación presentada, mientras que un 44,7% está de acuerdo. Esto indica una mayoría significativa de opiniones favorables, con un total del 62,5% de los encuestados expresando su acuerdo.

Sin embargo, la presencia de una proporción considerable de encuestados indecisos es notable, representando el 31,4% del total. Esto sugiere una falta de claridad o información completa sobre el tema, lo que puede requerir una mayor educación o discusión para alcanzar una opinión informada.

Una minoría de los encuestados muestra desacuerdo, con un 5,3% en desacuerdo y un 0,8% totalmente en desacuerdo. Esto indica que la oposición a la afirmación es mínima dentro de la población encuestada.

**Tabla 17**

***¿Tenía conocimiento usted de que las altas radiaciones solares provocan cambios en el ambiente?***

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Alto conocimiento	60	15,1
	Medio conocimiento	127	31,9
	Conocimiento neutral	105	26,4
	Poco conocimiento	80	20,1
	Desconocimiento	26	6,5
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

Un 15,1% de los encuestados tiene un alto nivel de conocimiento, mientras que un 31,9% tiene un nivel medio de conocimiento. Esto indica que una proporción significativa de la población encuestada tiene un conocimiento sólido o moderado sobre el tema en cuestión, representando en conjunto el 47% de los encuestados.

Por otro lado, un 26,4% de los encuestados tiene un conocimiento neutral, lo que sugiere que tienen una comprensión básica pero no profunda del tema.

Un 20,1% de los encuestados tiene poco conocimiento, lo que indica una falta de comprensión significativa sobre el tema.

Finalmente, un 6,5% de los encuestados indicaron desconocimiento total sobre el tema.

**Tabla 18**

**¿Considera usted que la contaminación ambiental aumenta por los métodos empleados para la generación de energía?**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	110	27,6
	De acuerdo	212	53,3
	Indeciso	69	17,3
	En desacuerdo	4	1,0
	Totalmente en desacuerdo	3	,8
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

#### Análisis

Un 27,6% de los encuestados están totalmente de acuerdo con la declaración, mientras que un 53,3% están de acuerdo. En conjunto, esto muestra que una gran mayoría, el 80,9%, está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la declaración.

Un 17,3% de los encuestados se mostraron indecisos, lo que sugiere cierta ambigüedad o falta de certeza en la pregunta o declaración presentada.

Solo un pequeño porcentaje de encuestados expresaron desacuerdo, con un 1,0% en desacuerdo y un 0,8% totalmente en desacuerdo.

Esto indica que la mayoría de los encuestados están al menos parcialmente de acuerdo con la declaración, aunque una proporción significativa mostró cierta indecisión, lo que podría indicar la necesidad de una mayor clarificación o discusión sobre el tema en cuestión.

**Tabla 19**

**¿Cree usted que las prácticas que realiza el ser humano como la deforestación, aumentan la contaminación ambiental**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Totalmente de acuerdo	168	42,2
	De acuerdo	133	33,4
	Indeciso	81	20,4
	En desacuerdo	15	3,8
	Totalmente en desacuerdo	1	,3
	Total	398	100,0

Nota: La información de la presente tabla fue recolectada con la aplicación de encuestas en los diferentes sectores de la ciudad.

Análisis:

Al examinar detenidamente las respuestas recopiladas, se identifican los siguientes patrones:

Totalmente de acuerdo: Un total de 168 participantes, lo que representa el 42,2% del total, expresaron un completo acuerdo con la afirmación presentada.

De acuerdo: 133 personas, lo que equivale al 33,4% del total, indicaron estar de acuerdo con la declaración propuesta.

Indeciso: Un grupo de 81 personas, conformando el 20,4% del total, no tomaron una postura clara frente a la afirmación.

En desacuerdo: Solo 15 personas, correspondientes al 3,8% del total de encuestados, manifestaron estar en desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo: Se observa que únicamente 1 persona, representando el 0,3% del total, expresó un total desacuerdo con la afirmación.

En resumen, se destaca una tendencia hacia el acuerdo con la declaración presentada, con un 75,6% de los participantes mostrando algún grado de acuerdo (42,2% totalmente de acuerdo y 33,4% de acuerdo). Sin embargo, es importante destacar que un notable porcentaje, el 20,4%, se mantuvo indeciso respecto a la afirmación. Solo un pequeño porcentaje expresó desacuerdo, con un 3,8% en desacuerdo y un 0,3% totalmente en desacuerdo.

## 5.2. Resultados Objetivo 3

- Proponer estrategias de mitigación de los efectos que produce el cambio climático en la ciudad de Latacunga

Para mejorar las condiciones de la población de la ciudad de la Latacunga, se realizó la propuesta de cinco estrategias con las cuales considero se logrará un impacto positivo a las condiciones de vida:

Estrategia de Mitigación	Objetivos	Resultados Esperados
Promoción de prácticas agrícolas sostenibles	- Mejorar la resiliencia de la agricultura ante el cambio climático. - Conservar los recursos naturales (suelo, agua, biodiversidad).	- Incremento de la productividad agrícola. - Reducción de la erosión del suelo y la degradación ambiental.
Gestión integral del agua	- Garantizar el acceso equitativo al agua potable y segura. - Promover el uso eficiente y sostenible del agua.	- Mejora en la disponibilidad y calidad del agua para consumo humano y uso agrícola. - Reducción de la escasez de agua y el riesgo de sequías.
Promoción de energías renovables	- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. - Fomentar la diversificación energética y la independencia energética.	- Incremento de la capacidad instalada de energías renovables (solar, eólica, etc.). - Reducción de la dependencia de combustibles fósiles.
Fomento de la movilidad sostenible	- Reducir las emisiones de gases contaminantes y gases de efecto invernadero. - Mejorar la calidad del aire y reducir la contaminación sonora.	- Aumento del uso del transporte público y modos de transporte activo. - Reducción de la congestión vehicular y los accidentes de tránsito.
Adaptación y resiliencia urbana	- Fortalecer la capacidad de la ciudad para hacer frente a los impactos del cambio climático. - Proteger a la población vulnerable y mejorar la calidad de vida.	- Mejora de la infraestructura de drenaje y gestión de aguas pluviales. - Creación de espacios públicos verdes y resilientes al clima.

La metodología utilizada para desarrollar esta matriz de estrategias de mitigación se basó en un enfoque participativo e integrador. En primer lugar, se identificaron los principales desafíos relacionados con el cambio climático en el contexto agrícola, hídrico, energético, de movilidad y urbano. Posteriormente, se establecieron objetivos claros y específicos para cada estrategia, enfocados en mejorar la resiliencia, conservar los recursos naturales, garantizar el acceso equitativo al agua, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer la capacidad de adaptación urbana. Finalmente, se definieron los resultados esperados, que incluyen el incremento de la productividad agrícola, la mejora en la disponibilidad y calidad del agua, el aumento de la capacidad de energías renovables, la promoción de la movilidad sostenible y la creación de espacios públicos resilientes al clima. Este enfoque metodológico integral permitió diseñar estrategias efectivas y orientadas a enfrentar los desafíos del cambio climático en diferentes ámbitos urbanos y rurales.

1. Promoción de prácticas agrícolas sostenibles: Implementar programas de capacitación y apoyo técnico para los agricultores locales, fomentando el uso de técnicas agrícolas sostenibles que promuevan la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad. Esto incluiría la adopción de prácticas de cultivo de conservación, la diversificación de cultivos resistentes al clima y la promoción de sistemas agroforestales.
  - a. Mejorar la resiliencia de la agricultura ante el cambio climático:
    - Desarrollar programas de capacitación y asistencia técnica para los agricultores locales, con el fin de educar sobre prácticas agrícolas adaptadas al cambio climático, como la siembra de variedades resistentes a sequías o inundaciones.

- Promover el uso de técnicas de conservación del suelo, como la agricultura de conservación y el cultivo en terrazas, para reducir la erosión y mejorar la retención de agua en el suelo.
  - Establecer sistemas de alerta temprana y seguros de cosecha para ayudar a los agricultores a anticipar y mitigar los impactos de eventos climáticos extremos, como sequías o tormentas.
- b. Conservar los recursos naturales (suelo, agua, biodiversidad):
- Implementar prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades para reducir la dependencia de pesticidas y herbicidas químicos, protegiendo así la biodiversidad del entorno agrícola.
  - Fomentar el uso de técnicas de riego eficientes, como el riego por goteo o la captación y almacenamiento de agua de lluvia, para reducir el desperdicio de agua y proteger los recursos hídricos locales.
  - Establecer áreas de conservación y corredores biológicos en las zonas agrícolas, para proteger la diversidad de especies silvestres y promover la polinización natural de los cultivos.
- c. Incremento de la productividad agrícola:
- Introducir prácticas agroecológicas que promuevan la fertilidad del suelo y el ciclo de nutrientes, como la rotación de cultivos, el compostaje y la agroforestería.
  - Facilitar el acceso a semillas mejoradas y tecnologías agrícolas innovadoras que aumenten la productividad y la resistencia de los cultivos al cambio climático.

- Establecer mercados locales y circuitos cortos de comercialización para promover la venta directa de productos agrícolas frescos y de temporada, fomentando así la diversificación de cultivos y la seguridad alimentaria local.
- d. Reducción de la erosión del suelo y la degradación ambiental:
- Implementar prácticas de manejo integrado de suelos que minimicen la pérdida de suelo por erosión hídrica o eólica, como la siembra en curvas de nivel o la construcción de barreras vivas.
  - Fomentar la reforestación y restauración de áreas degradadas, utilizando especies arbóreas adaptadas a las condiciones locales y que contribuyan a la estabilización del suelo y la captura de carbono atmosférico.
  - Establecer incentivos económicos y fiscales para los agricultores que adopten prácticas de conservación del suelo y restauración de ecosistemas degradados, reconociendo su contribución a la mitigación del cambio climático y la protección del medio ambiente.
2. Gestión integral del agua: Desarrollar e implementar políticas y programas de gestión integral del agua que fomenten la conservación y el uso eficiente de este recurso vital. Esto incluiría la inversión en infraestructura de captación y almacenamiento de agua de lluvia, la rehabilitación de sistemas de riego eficientes y la promoción de prácticas de conservación del agua en la agricultura y en el uso doméstico.
- a. Desarrollar e implementar políticas y programas de gestión integral del agua:
- Establecer un marco normativo que regule el uso y la conservación del agua, promoviendo la participación de actores gubernamentales, comunitarios y del sector privado en la gestión sostenible de este recurso.

- Crear planes de gestión hídrica a nivel local y regional, que integren aspectos como la protección de fuentes de agua, la reducción de la contaminación y la promoción del uso eficiente del recurso.
- b. Fomentar la conservación y el uso eficiente del agua:
- Implementar campañas de sensibilización y educación pública sobre la importancia de conservar el agua y adoptar prácticas de uso eficiente en el hogar, la agricultura y la industria.
  - Promover el uso de tecnologías y dispositivos ahorradores de agua en los hogares, como grifos y sanitarios de bajo consumo, así como sistemas de riego por goteo y aspersión en la agricultura.
- c. Inversión en infraestructura de captación y almacenamiento de agua de lluvia:
- Construir y mantener sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia, como represas, estanques y sistemas de recarga de acuíferos, para aumentar la disponibilidad de agua durante períodos de sequía y mejorar la gestión de inundaciones.
- e. Rehabilitación de sistemas de riego eficientes:
- Modernizar y mejorar la eficiencia de los sistemas de riego existentes, mediante la instalación de tecnologías de control de flujo y medición, la optimización de la distribución de agua y la promoción de prácticas de riego programado y basado en la demanda.
  - Promoción de prácticas de conservación del agua en la agricultura y en el uso doméstico:
  - Capacitar a agricultores y usuarios domésticos en prácticas de conservación del agua, como la recolección de agua de lluvia, el reciclaje de aguas grises y la utilización de técnicas de mulching y cubierta vegetal en la agricultura.

3. Promoción de energías renovables: Fomentar la adopción de energías renovables, como la energía solar y eólica, como alternativas limpias y sostenibles a los combustibles fósiles.  
Esto incluiría la implementación de incentivos fiscales y financieros para la instalación de sistemas de energía renovable en hogares, empresas e instituciones públicas, así como la promoción de proyectos de energía comunitaria y cooperativas energéticas.
  - a. Fomentar la adopción de energías renovables:
    - Desarrollar políticas y regulaciones que incentiven la transición hacia fuentes de energía renovable, estableciendo objetivos de generación de energía limpia y estableciendo mecanismos de apoyo para su implementación.
    - Establecer programas de capacitación y asistencia técnica para profesionales y empresas del sector energético, con el fin de promover el desarrollo y la implementación de tecnologías renovables.
  - b. Implementación de incentivos fiscales y financieros:
    - Crear incentivos fiscales y financieros, como exenciones de impuestos, créditos fiscales y subsidios, para la instalación y uso de sistemas de energía renovable en hogares, empresas e instituciones públicas.
    - Facilitar el acceso a financiamiento y préstamos blandos para proyectos de energía renovable, especialmente para comunidades rurales y sectores de bajos ingresos.
4. Promoción de proyectos de energía comunitaria y cooperativas energéticas:  
Fomentar la creación de proyectos de energía comunitaria y cooperativas energéticas, que permitan a los ciudadanos participar en la generación y gestión de energía renovable a nivel local.

- Establecer programas de sensibilización y educación pública sobre los beneficios de las energías renovables y la importancia de la participación comunitaria en la transición energética.
- b. Desarrollo de infraestructura y redes inteligentes:
- Invertir en la expansión de la infraestructura eléctrica y en la implementación de redes inteligentes que faciliten la integración y distribución eficiente de la energía renovable en la red eléctrica.
  - Promover la modernización y digitalización de la red eléctrica, mediante la instalación de medidores inteligentes, sistemas de gestión de la demanda y almacenamiento de energía.
- c. Fomento de la movilidad sostenible:
- Promover el transporte público eficiente y accesible, así como la movilidad activa, como el ciclismo y el transporte peatonal, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en la ciudad. Esto incluiría la expansión de la infraestructura de transporte público, la construcción de carriles para bicicletas y la promoción de programas de transporte compartido y teletrabajo.
5. Promoción del transporte público eficiente y accesible:
- Mejorar la calidad y frecuencia del transporte público, incluyendo la ampliación de rutas, la renovación de flotas con vehículos menos contaminantes y la implementación de sistemas de pago electrónico para facilitar el acceso.
  - Establecer tarifas preferenciales para grupos vulnerables, como estudiantes, personas de la tercera edad y personas con discapacidad, con el fin de promover su uso del transporte público y reducir la dependencia del transporte privado.
- a. Fomento de la movilidad activa:

- Construir y mantener una red de infraestructura peatonal y ciclista segura y accesible, que incluya la construcción de carriles para bicicletas, pasos peatonales elevados y zonas de estacionamiento seguro para bicicletas.
  - Promover campañas de sensibilización y educación pública sobre los beneficios de la movilidad activa, como el ciclismo y el transporte peatonal, para la salud, el medio ambiente y la calidad de vida.
- b. Expansión de la infraestructura de transporte público:
- Invertir en la expansión y mejora de la infraestructura de transporte público, incluyendo la construcción de nuevas estaciones de autobús, terminales de transporte intermodal y paradas de tranvía o metro.
  - Implementar sistemas de transporte público de alta capacidad, como tranvías o metro ligero, para reducir la congestión vehicular y mejorar la eficiencia del transporte urbano.
  - Cronograma

<b>Meses</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>
Mes 1-2	Capacitación y asistencia técnica agrícola	Ministerio de Agricultura
Mes 3-4	Implementación de técnicas de conservación del suelo	Equipo técnico especializado
Mes 5-6	Establecimiento de sistemas de alerta temprana	Municipio de Latacunga
Mes 7-8	Desarrollo de políticas y programas de gestión del agua	Ministerio del Ambiente
Mes 9-10	Inversión en infraestructura de captación de agua	Empresa de Agua Potable
Mes 11-12	Promoción de prácticas de conservación del agua	Organizaciones comunitarias
Mes 13-14	Implementación de incentivos fiscales y financieros	Gobierno Municipal
Mes 15-16	Fomento de proyectos de energía comunitaria	Cooperativas energéticas

<b>Meses</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>
Mes 17-18	Desarrollo de infraestructura de energía renovable	Empresas de energía renovable
Mes 19-20	Mejora del transporte público y acceso a ciclovías	Autoridad de Tránsito Municipal
Mes 21-22	Promoción de programas de transporte compartido	Organizaciones de la sociedad civil
Mes 23-24	Desarrollo de infraestructura para movilidad activa	Dirección de Obras Públicas
Mes 25-26	Desarrollo e implementación de planes de adaptación	Gobierno Municipal
Mes 27-28	Mejora de infraestructura de drenaje y gestión de aguas pluviales	Empresa de Obras Públicas
Mes 29-30	Creación de áreas verdes y espacios resistentes al clima	Departamento de Parques y Jardines
Mes 31-32	Promoción de medidas de gestión del riesgo de desastres	Departamento de Gestión de Riesgos

Nota: Los responsables pueden variar según las estructuras administrativas y gubernamentales locales, así como la disponibilidad de recursos humanos.

## **Capítulo 5**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

#### **6.1. Conclusiones**

Variabilidad en el Nivel de Conciencia sobre el Cambio Climático: Se encontró una amplia variabilidad en el nivel de conocimiento y conciencia sobre el cambio climático entre los habitantes de la ciudad. Mientras algunos demuestran una comprensión sólida, otros muestran una familiaridad pasiva o incluso una falta de conocimiento sobre el tema. Esto destaca la necesidad urgente de programas educativos y de sensibilización para mejorar la comprensión pública sobre los impactos del cambio climático y las estrategias de adaptación requeridas.

**Aceptación Generalizada de Prácticas Sostenibles:** Los resultados revelan una aceptación generalizada de la importancia de promover prácticas agrícolas sostenibles, la gestión integral del agua, el uso de energías renovables y la movilidad sostenible. Esta disposición de la comunidad para adoptar medidas que contribuyan a la mitigación de los efectos del cambio climático es alentadora. Sin embargo, también resalta la necesidad de políticas y programas que faciliten la implementación efectiva de estas prácticas y fomenten su adopción a nivel individual y comunitario.

## **6.2. Recomendaciones**

**Implementar Campañas de Concienciación:** Es fundamental diseñar y ejecutar campañas educativas y de sensibilización sobre el cambio climático dirigidas a la población de Latacunga. Estas campañas podrían incluir talleres, charlas, material informativo y actividades comunitarias para abordar la variabilidad en el nivel de conciencia sobre este tema crucial.

**Establecer Programas de Capacitación:** Se deben desarrollar programas de capacitación para promover prácticas agrícolas sostenibles, la gestión eficiente del agua, el uso de energías renovables y la movilidad sostenible en la ciudad. Estos programas podrían ofrecer asesoramiento técnico, incentivos económicos y acceso a recursos para facilitar la adopción de estas prácticas a nivel individual y comunitario.

**Crear Alianzas y Redes de Colaboración:** Es importante establecer alianzas y redes de colaboración entre el gobierno local, organizaciones no gubernamentales, instituciones educativas y la sociedad civil para impulsar acciones concretas en favor del medio ambiente y la sostenibilidad en Latacunga. Estas colaboraciones pueden facilitar la implementación de políticas y programas efectivos y asegurar el compromiso de diversos actores en la lucha contra el cambio climático.

### 6.3. Bibliografía

- America, V. de. (n.d.). *Sudamérica, la zona de América Latina más impactada por el cambio climático*. Vozdeamerica.Com.
- CAF. (n.d.). *Efectos del cambio climático en América Latina y el Caribe*. CFA.Org.
- Campbell-Lendrum, D. (2018). *Organización Mundial de la Salud: El Acuerdo Climático de París es un Acuerdo de Salud*. Climate & Clean Air Coalition.  
<https://www.ccacoalition.org/es/news/world-health-organization-paris-climate-agreement-health-agreement>
- Campos-Caba, R. (2023). *¿Qué es el sistema climático? Conoce sus componentes y principales interacciones*. Ttempo.Com. <https://www.tiempo.com/noticias/ciencia/que-es-el-sistema-climatico-conoce-sus-componentes-y-principales-interacciones.html>
- Casas Varez, M. (2017). La transversalización del enfoque de género en las políticas públicas frente al cambio climático en América Latina (Mainstreaming the gender approach in public policies on climate change in Latin America). *Estudios de Cambio Climático En América Latina*, 99.
- CIPPEC. (2021). *Calentamiento global, efecto local: el alcance del cambio climático en las ciudades*. Cipeccc.Org. <https://www.cippec.org/textual/calentamiento-global-efecto-local-el-alcance-del-cambio-climatico-en-las-ciudades/>
- Comercio, E. (2020). *Los humedales en peligro*. Elcomercio.Com.
- Comisión Europea. (2022). *Causas del cambio climático*. Climate.Ec.Europa.Eu.  
[https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change\\_es](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_es)

- Community, T., & Group, M. (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030. *Australian Journal of Emergency Management*, 30(3), 9–10.  
<https://doi.org/10.24948/2023.01>.
- CRE. (2018a). Constitucion de la republica del Ecuador 2008. *Registro Oficial 449 de 20 Oct. 2008*, 449(20), 1–136.
- CRE. (2018b). Constitucion de la republica del Ecuador 2008. *Registro Oficial 449 de 20 Oct. 2008*, 449(20), 1–136.
- De, C., En, I., Ambiente, M., Loachamin, L., Rocio, J., Polivio, M., & Navarrete, O. M. (n.d.). *UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES*.
- Diplomatica, D. general de comunicacion e informacion. (2021). Ecuador República del Ecuador Oficina de Información Diplomática Ficha País. *Ministerio De Asuntos Exteriores, Union Europea y Cooperacion*.
- Educaplus. (2020). *Composición de la atmósfera*. Educaplus.Org.  
[https://www.educaplus.org/climatic/01\\_atm\\_compo.html#google\\_vignette](https://www.educaplus.org/climatic/01_atm_compo.html#google_vignette)
- Ello, P. (2009). Desarrollo sostenible. *Dyna (Spain)*, 84(7), 613–616.  
<https://doi.org/10.2307/j.ctvb4bt7g.5>
- Ghanbari, M., Arabi, M., Georgescu, M., & Broadbent, A. M. (2023). The role of climate change and urban development on compound dry-hot extremes across US cities. *Nature Communications*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39205-x>
- Greenpeace. (2019). *Cómo afecta el cambio climático a tu ciudad*.  
<https://www.greenpeace.org/mexico/blog/2556/como-afecta-el-cambio-climatico-a-tu-ciudad/>

- Greenpeace. (2023). *Cambio Climático*. Es.Greenpeace. <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. (2023). *¿Qué es el calentamiento global y cuáles son las causas?* Bbva.Com. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-calentamiento-global/>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018a). Metodología de la investigación. In *McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES* (Vol. 6).
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018b). Metodología de la investigación. In *McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES* (Vol. 6).
- Instituto nacional de estadística y Censos. (2011). Resultados Censo Nacional Económico. *INEC*.
- ITDP. (2014). *¿Cómo afecta el cambio climático a las ciudades?* Instituto de Políticas Para El Transporte y El Desarrollo. <https://mexico.itdp.org/2014/04/02/como-afecta-el-cambio-climatico-a-las-ciudades/>
- Iverson, B. L., & Dervan, P. B. (n.d.). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析*Title. 7823–7830.
- La Organización Global WWF. (2021). *El impacto del cambio climático en Latinoamérica*. WWF Org.
- Manos unidas. (2023). *Causas, consecuencias, efectos del calentamiento global*. Manosunidas.Org. <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/consecuencias-cambio-climatico>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 20(1), 38–47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>

Meteo Blue. (2023). *Cambio climático Latacunga*. Metoblue.Com.

[https://www.meteoblue.com/es/climate-change/latacunga\\_ecuador\\_3654870](https://www.meteoblue.com/es/climate-change/latacunga_ecuador_3654870)

Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2022). *Ecuador tiene políticas sobre el Cambio Climático*.

Ambiente.Gob.Ec.

Naciones unidas. (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023- Edición

Especial. In *Resources Policy* (Vol. 83, p. 103553).

Naciones Unidas. (2020). *Que es el Cambio Climatico*. Naciones Unidas.Org.

Nasa.gov. (2023a). *GLOBAL CLIMATE CHANGE*. Qué Tienen Que Ver Los Volcanes Con El Cambio Climático.

Nasa.gov. (2023b). *GLOBAL CLIMATE CHANGE*.Cuál Es El Papel Del Sol En El Cambio Climático.

NASA/JPL-Caltech. (2019). *Las causas del cambio climático*. Ciencia.Nasa.

<https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/causas/>

National Geographic. (2024). *¿Qué es el calentamiento global?* Natinalgeographic.Es. ¿Qué es el calentamiento global?

Nrdc.org. (2022). *NRDC*. Cuáles Son Las Causas Del Cambio Climático.

OMS. (2018). *OMS: El Acuerdo de París es un acuerdo a favor de la salud*. Unfccc.Int.

<https://unfccc.int/es/news/oms-el-acuerdo-de-paris-es-un-acuerdo-a-favor-de-la-salud>

ONU. (2021). *Más de la mitad de la población mundial reconoce que el cambio climático es una emergencia*. News.Un.Org. <https://news.un.org/es/story/2021/01/1487162>

Paz, L. (2010). EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS CONSECUENCIAS PARA CUBA. *Revista Bimestre Cubana*, 107(32), 85.

- Peciña-Lopez, D. (2022). *Ciudades Sostenibles*. BID. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/como-pueden-las-ciudades-hacer-frente-al-cambio-climatico/>
- PNUD. (2019a). *Ecuador y su ambición por combatir el cambio climático*. Undp.Org.
- PNUD. (2019b). *Ecuador y su ambición por combatir el cambio climático*. Undp.Org.
- Ramírez, D. (n.d.). *Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador*.
- Rodríguez, H. (2022). *8 argumentos frente a los negacionistas del cambio climático*. Nationalgeographic.Com. [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/8-argumentos-ante-negacionistas-cambio-climatico\\_14979](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/8-argumentos-ante-negacionistas-cambio-climatico_14979)
- Unidas, N. (2018a). *La ganadería produce más gases contaminantes que el transporte*. Un.Org.
- Unidas, N. (2018b). Marcos globales y regionales : Agenda 2030 , Sendai y Horizontes 2030 relevantes. *Cepal*.
- Unidas, N. (2023). *El deshielo de los glaciares: una amenaza para la humanidad*. Unric.Org.
- Zaldívar, M. O., Martínez, R. C., Padierna, Z. O., & Monzón, J. L. O. (2015). Variabilidad y cambio climáticos: su repercusión en la salud. *Medisan*, 19(7), 873.

## 6.4. Anexos

### 6.4.1. Anexo A. Captura del porcentaje de anti plagio.

#### Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**plantilla APA (1) re (2).pdf**

AUTOR

**Odalis Castro**

RECUENTO DE PALABRAS

**12744 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**75445 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**71 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**719.5KB**

FECHA DE ENTREGA

**May 4, 2024 11:23 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**May 4, 2024 11:24 PM GMT-5**

#### ● 7% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

#### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado

6.4.2. Anexo B. Realización de encuestas en la ciudad de Latacunga

