



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA
AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO
ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y
MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA
JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Ambiental

Autor:

Calderón Moreno Jeison Daniel

Tutor:

Rivera Moreno Marco Antonio

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jeison Daniel Calderón Moreno, con cédula de ciudadanía No. 0450079314, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”**, siendo el Ingeniero Mg. Marco Antonio Rivera, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 23 de febrero del 2024



Jeison Daniel Calderón Moreno

CC: 0450079314

ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CALDERÓN MORENO JEISON DANIEL** identificado con cédula de ciudadanía **0450079314** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.

Tema: “**EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 23 días del mes de febrero del 2024.

Jeison Daniel Calderón Moreno
EL CEDENTE

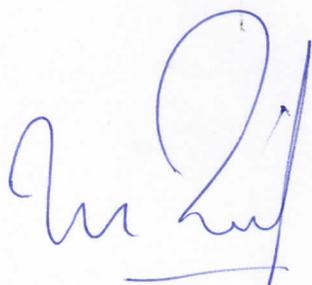
Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”, de Calderón Moreno Jeison Daniel, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 23 de febrero del 2024



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.

CC: 0501518955

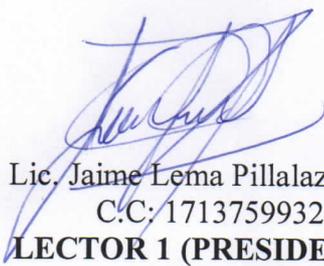
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

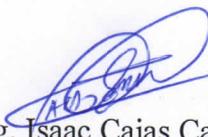
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Calderón Moreno Jeison Daniel, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 23 de febrero del 2024



Lic. Jaime Lema Pillalaza, Mg.
C.C: 1713759932
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Isaac Cajas Cayo, Mg.
C.C: 0502205164
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Oscar Daza Guerra, Mg.
C.C: 0400689790
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, en particular a la carrera de Ambiental, por brindarme todo lo que he aprendido en esta etapa de mi vida, y también a todos mis profesores. Agradezco a mi familia, especialmente a mis padres, por el apoyo incondicional que me han brindado durante todos estos años, así como por darme un ejemplo de humildad, sacrificio y el valor de las cosas. A mis amigos, por ser excelentes personas y amigos; por formar parte de esta maravillosa etapa de mi vida; y por las experiencias y conocimientos que compartimos durante estos años. Finalmente, a mi tutor por su ayuda, paciencia y consejos brindados para el desarrollo de este proyecto.

Jeison Daniel Calderón Moreno

DEDICATORIA

A mis padres, les dedico este trabajo de investigación por su sacrificio, paciencia y aliento constante durante este difícil viaje académico, a todos aquellos que creyeron en mí, incluso cuando yo dudaba de mis propias capacidades. Finalmente, me dedico este trabajo a mí mismo y me agradezco mi perseverancia y arduo trabajo.

Jeison Daniel Calderón Moreno

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”

Autor:
Calderón Moreno Jeison Daniel

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el área periurbana de la Parroquia Juan Montalvo, con el objetivo de evaluar la viabilidad y sostenibilidad de sistemas de agricultura de bajo carbono. Para lo cual, se realizó una encuesta en el software KoBoToolbox con un total 19 preguntas con fin de conocer la percepción de las personas sobre el cambio climático, luego se realizó el análisis de la huella de carbono con el software ClimateHero el cual multiplica el dato de consumo (actividad) por su correspondiente factor de emisión, además se representó la información obtenida mediante graficas estadísticas generadas en Excel en base a la variable demográfica de cada barrio que conforma la zona periurbana y por último en base a una consulta bibliográfica se contrasto la viabilidad de un sistema agrícola sostenible. Como resultado se determinó que el 64% los habitantes de la zona periurbana de la parroquia, están de acuerdo en que la población no está suficientemente informada sobre el cambio climático y problemas ambientales, por otro lado, se observa que el 83% de las personas producen entre de (2-10) t CO₂e anualmente, se identifica que tanto el maíz como algunas leguminosas mejoran la salud del suelo permitiendo una mayor absorción de carbono por parte de la biomasa, llegando a 149,70 t/ha de CO₂e capturado de forma anual. Finalmente, el estudio del conocimiento ambiental, huella de carbono y sistema agrícola de bajo carbono muestra que los pobladores carecen de información y capacitación que los incluya a ellos como foco central de los proyectos de investigación y así lograr una transición continua a la agricultura sostenible y la sostenibilidad ambiental.

Palabras Clave: Sistema agrícola, desarrollo sustentable, ecológico, emisiones de GEI y dimensión ambiental.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUATION OF THE VIABILITY AND SUSTAINABILITY OF LOW CARBON PERI-URBAN AGRICULTURE AS A STRATEGY FOR FOOD SECURITY AND CLIMATE CHANGE MITIGATION IN THE JUAN MONTALVO PARISH OF LATACUNGA CANTON.”

Author:

Calderón Moreno Jeison Daniel

ABSTRACT

The research was developed in the peri-urban area from Juan Montalvo Parish, with the aim by assessing the viability and low-carbon agriculture systems sustainability. For this, it was made a survey in the KoBoToolbox software with a total 19 questions, in order to know people's perception about climate change, then, it was made the carbon footprint analysis with the Climate Hero software, which multiplies the consumption data (activity) by its corresponding emission factor, further, it was represented the got information, through statistical graphs generated in Excel based on the each neighborhood demographic variable, which makes up the peri-urban area and finally, based on a bibliographic query, it was contrasted the viability a sustainable agricultural system. As a result, it was determined, what 64% the inhabitants from peri-urban area parish, they are agree, which the population is not sufficiently informed about climate change and environmental problems. On the other hand, it is observed, what people 83% produce between (2-10) t CO₂e annually, it is identified, which both corn and some legumes improve soil health allowing greater carbon absorption by the biomass, reaching 149.70 t/ha of CO₂e, captured from annually. Finally, the environmental knowledge study, carbon footprint and low carbon agricultural system shows, which residents lack information and training that includes them as the research projects central focus and thus, achieving a continuous transition to sustainable agriculture and environmental sustainability.

Keywords: Agricultural system, sustainable development, ecological, GHG emissions and environmental dimension.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
INDICE DE FIGURAS.....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	3
5. OBJETIVOS:.....	5
5.1. General.....	5
5.2. Específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Cambio Climático.....	6
7.2. Efecto Invernadero	9
7.3. Huella de Carbono	12
7.4. Cuantificación de la Huella de Carbono	13
7.5. Desarrollo Sostenible.....	14
7.6. Agenda de Desarrollo Sostenible 2030.....	14
7.7. Objetivos de Desarrollo Sostenible	15
7.8. Seguridad alimentaria	16
7.9. Seguridad Alimentaria	17
7.10. Agricultura Urbana y Periurbana	18
7.11. Características de la AUP	19
7.12. Dimensión Ambiental	21
8. PREGUNTA CIENTIFICA	21

9. METODOLOGÍA	21
9.1. Ubicación del Área de Estudio	22
9.2. Barrios del Área Urbana de la Parroquia Juan Montalvo	23
9.3. Tipo de Investigación.....	23
9.3.1. Investigación Exploratoria.....	23
9.4. Métodos de Investigación	23
9.4.1. Investigación Cualitativa – Cuantitativa (Mixta).....	24
9.4.2. Investigación documental	24
9.4.3. Investigación Participante.....	24
9.5. Técnicas de Investigación	24
9.5.1. Cuantitativas	24
9.5.2. Cualitativas	24
9.6. Instrumentos de Investigación.....	25
9.6.1. Observación directa.....	25
9.6.2. Encuesta.....	25
9.6.3. KoBoToolbox.....	25
9.6.4. Excel.....	26
9.6.5. Word	26
9.6.6. Climate Hero (Calculadora de carbono).....	26
9.7. Fórmulas y Cálculos	27
9.7.1. Muestreo estratificado	27
9.7.2. Tamaño de muestra para una población finita	27
9.7.3. Fórmula general para determinación de la muestra	27
9.7.4. Tamaño de la muestra	28
9.7.5. Tamaño de la población	28
9.7.6. Nivel de confianza.....	28
9.7.7. Error de estimación	29
9.7.8. Probabilidad	29
9.7.9. Cálculo del tamaño de la muestra	29
9.8. Análisis estadístico	30
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
10.1. Encuestas.....	30
10.1.1. Barrio de residencia, nivel educativo y género.	30
10.1.2. Preguntas sobre del cambio climático	34
10.1.3. Medio Ambiente y Huella de Carbono	40

10.1.4. Agricultura Sostenible	47
10.2. Comparativa General de la Encuesta	53
10.3. Análisis de la Huella de Carbono	54
10.4. Capacidad de los cultivos de la localidad para la absorción de gases de efecto invernadero (GEI)	55
10.4.1. Sistema de Agricultura Sostenible	56
10.4.2. Actividades para reducir las emisiones de GEI en Agricultura Sostenible.....	57
10.4.3. Principales beneficios de la agricultura sostenible.....	58
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	60
11.1. Impacto Técnico	60
11.2. Impacto Social	60
11.3. Impacto Económico	61
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
12.1. Conclusiones	61
12.2. Recomendaciones	62
13. BIBLIOGRAFÍA	63
14. ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios Directos e Indirectos.....	3
Tabla 2 Actividades y Sistemas de Tareas.....	5
Tabla 3 Gases de Efecto Invernadero.....	10
Tabla 4 Objetivos de Desarrollo Sostenible	15
Tabla 5 Características de la AUP.....	20
Tabla 6 Coordenadas Georreferenciales del Área de Estudio.	23
Tabla 7 Barrios del Área Periurbana de la Parroquia Juan Montalvo.....	23
Tabla 8 Preguntas de barrio, nivel educativo y género.	30
Tabla 9 Cambio climático.....	34
Tabla 10 Preguntas de Huella de carbono	40
Tabla 11 Preguntas de Agricultura Sostenible	47

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Georreferenciación de la parroquia Juan Montalvo	22
Figura 2 Barrio de Residencia	31
Figura 3 Nivel Educativo	32
Figura 4 Género	33
Figura 5 Percepción sobre el cambio climático	35
Figura 6 Medio de Información	36
Figura 7 Efecto del Cambio Climático en la Parroquia Juan Montalvo	37
Figura 8 Efectos Negativos del Cambio Climático en la Parroquia Juan Montalvo	38
Figura 9 Conocimiento sobre el Cambio Climático	39
Figura 10 Percepción sobre la Huella de Carbono	41
Figura 11 Cuidado del Ambiente	42
Figura 12 Acciones para el Cuidado del Ambiente.....	43
Figura 13 Educación Ambiental	44
Figura 14 Eventos de Educación Ambiental	45
Figura 15 Medidas para cuidar el Ambiente por parte de las Autoridades	46
Figura 16 Percepción sobre Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria	48
Figura 17 Beneficios Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria	49
Figura 18 Consumo de productos locales	50
Figura 19 Planta más cultivada.....	51
Figura 20 Comercio de Cultivos.....	52
Figura 21 Estimación de la huella de carbono por barrio	54
Figura 22 Comparación de la agricultura convencional y ecológica.....	56

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Evaluación de la viabilidad y sostenibilidad de la agricultura periurbana de bajo carbono como estrategia para la seguridad alimentaria y mitigación del cambio climático en la parroquia Juan Montalvo del Cantón Latacunga

Fecha de inicio: 10 de noviembre de 2023

Fecha de finalización: 28 de enero de 2024

Lugar de ejecución:

Barrios: Isimbo 1, Isimbo 2, San José, San Marcos Centro y San Marcos Chico.

Parroquia: Juan Montalvo

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3 - UTC

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Ingeniería Ambiental

Equipo de Trabajo:

- **Tutor de Investigación:** Ing. Marco Antonio Rivera Moreno. Mg.
- **Investigador:** Calderón Moreno Jeison Daniel

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Calderón Moreno Jeison Daniel

Teléfono: 0991800530

Correo electrónico: jeison.calderon9314@utc.edu.ec

Área de Conocimiento: Ciencias Físicas, Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadísticas.

Línea de investigación: Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad el cambio climático tiene una repercusión global, ya que el medioambiente día a día se ve afectado por las actividades diarias de las personas, en este contexto la investigación se realiza con la finalidad de conocer la percepción de los habitantes en las temáticas ambientales, calcular la huella de carbono y entender como es la situación del sistema agrícola local.

Este estudio nos permitirá analizar los resultados obtenidos en contraste a información bibliográfica, lo que será de gran importancia debido al nivel de desinformación, lo que genera no solo impactos negativos al medio ambiente sino también desentendidos sociales debido a las problemáticas existentes. Se desea aportar con este proyecto de investigación, dado que este sector casi no está tomado en cuenta en distintos estudios sobre la problemática en cuestión. Los habitantes del sector serán beneficiarios directos al obtener información sobre los posibles daños existentes, lo que les permitirá tomar medidas para prevenir efectos negativos.

En culminación resulta de mucha importancia la realización de esta investigación ya que genera gran impacto social, mediante los resultados de los análisis obtenidos los habitantes podrán conocer cuál es el panorama general sobre agricultura sostenible y sostenibilidad ambiental, además estos resultados pueden ser utilizados por instituciones educativas, así como por organizaciones externas y autoridades de la localidad, para la realización de futuros proyectos o políticas de cambio y transición sustentables que tengan como actor central a los habitantes del sector periurbano de la parroquia donde sus acciones y actividades tienen influencia directa en el entorno.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

La estimulación de las personas que se benefician directa e indirectamente de la investigación se realiza en base a la investigación de Tapia (2022).

Tabla 1*Beneficiarios Directos e Indirectos.*

Directos	Indirectos
Habitantes de la parroquia Juan Montalvo	MAAE
Barrios – Promedio de medios por familia	Alcaldía de Latacunga
Isimbo 1: 280	Prefectura de Cotopaxi
Isimbo 2: 220	Instituciones de Educación
San José: 350	
San Marcos Centro: 200	
San Marcos Chico: 175	

Nota. Información recopilada de la Revista Ciencia UNEMI Vol.16 N. 41. (2022). Elaborado por Calderón (2024).

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

En un contexto global, el cambio climático se ha convertido en uno de los desafíos más apremiantes que enfrenta la humanidad. Según la Organización Meteorología Mundial (2015), “El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero derivado de actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación, contribuye significativamente al calentamiento del planeta”. Este fenómeno genera consecuencias graves, como el aumento de fenómenos climáticos extremos, cambios en los patrones de precipitación, amenazas a la biodiversidad etc. La necesidad de reducir la huella de carbono, medida que representa la cantidad total de gases de efecto invernadero emitidos directa o indirectamente, se ha vuelto crucial para mitigar los impactos del cambio climático.

En el sector periurbano, la problemática del cambio climático y la huella de carbono adquiere matices específicos. Según Onofre (2015):

Las comunidades de un área periurbana a menudo dependen directamente de la agricultura y la ganadería o sus actividades económicas están vinculadas a estas, sectores que pueden ser particularmente vulnerables a los cambios climáticos. Las prácticas agrícolas tradicionales y la gestión de tierras influyen directamente en la huella de carbono del sector. La deforestación, la degradación del suelo y las prácticas agrícolas

intensivas pueden contribuir significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, el sector periurbano también tiene un papel crucial en la mitigación, ya que la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, es un punto clave que puede contribuir a la reducción de la huella de carbono y fortalecer la resiliencia de las comunidades frente al cambio climático.

Por lo que, la importancia de abordar la problemática del cambio climático y la huella de carbono en el sector periurbano de las ciudades radica en la interconexión entre la salud ambiental, la sostenibilidad agrícola y el bienestar de las comunidades. Se requiere una gestión integrada que promueva prácticas agrícolas más sostenibles, apoye la diversificación económica en las zonas rurales y fomente la adaptación a un clima cambiante. La participación activa de los pobladores, combinada con políticas efectivas y medidas de apoyo, puede ser fundamental para lograr un equilibrio entre las necesidades humanas y la preservación del medio ambiente. Van Veenhuizen (2014) plantea la necesidad de estrategias específicas que reconozcan y aborden las dinámicas particulares del sector periurbano en el marco de la lucha contra el cambio climático y la reducción de la huella de carbono.

En este contexto, distintas comunidades y organizaciones dentro de la provincia de Cotopaxi buscan herramientas y mecanismos para lograr una producción eficiente y sostenible. La Agricultura Periurbana se presenta como una opción coherente y alineada con el marco global de la Convención de Naciones Unidas. “La producción local de alimentos contribuye a reducir el uso de transporte y refrigeración, abasteciendo mercados cercanos con productos frescos y nutritivos” (DMQ, 2017). Además, tiene impactos positivos en aspectos ambientales como el microclima, la huella ecológica, las áreas verdes, la gestión de paisajes urbanos, la educación ambiental, la recreación y la conservación de la biodiversidad.

La característica fundamental de la agricultura periurbana es su producción local, utilizando recursos y residuos locales, lo que impacta de manera directa en el sistema urbano local (Yacamán et al., 2020). Los huertos periurbanos no solo contribuyen a reducir la pobreza urbana mediante fuentes de ingresos continuos y la mejora de la dieta, sino que también desempeñan un papel significativo en la lucha contra el cambio climático al reducir de manera sustancial las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por tanto, la investigación se enfoca en determinar un mecanismo viable de adaptación y mitigación de la Huella de Carbono en la parroquia Juan Montalvo por medio de la agricultura

sustentable. Inicialmente, se lleva a cabo una caracterización de la percepción ambiental tomando sus aspectos principales. Posteriormente, se realiza el cálculo de la Huella de Carbono promedio de los barrios seleccionados en el estudio, la investigación culmina con un análisis de los bienes agrícolas producidos en la localidad y su capacidad de absorción de gases efecto invernadero.

5. OBJETIVOS:

5.1. General

Evaluar la viabilidad y sostenibilidad de sistemas de agricultura de bajo carbono en el área periurbana de la parroquia Juan Montalvo.

5.2. Específicos

- Conocer la percepción sobre temática ambiental de los pobladores del área periurbana de la parroquia.
- Calcular cuál es la huella de carbono promedio de los pobladores que conforman el área periurbana de la parroquia utilizando software especializado.
- Analizar el sistema agrícola del sector y su capacidad de absorción de gases de efecto invernadero (GEI).

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2

Actividades y Sistemas de Tareas.

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESULTADO
Conocer la percepción sobre temática ambiental de los pobladores del área periurbana de la parroquia.	Realización de encuestas para obtener datos.	de Metodología de tipo cuantitativo y documental.	Nivel de conocimiento de los pobladores acerca de la temática ambiental.

<p>Calcular cual es la huella de carbono promedio de los pobladores que conforman el área periurbana de la parroquia utilizando software especializado.</p>	<p>Uso de la aplicación ClimateHero para la calcular las toneladas de dióxido de carbono emitidas.</p>	<p>Metodología de tipo cuantitativa y documental.</p>	<p>Obtención de datos promedio del nivel de emisiones de gases de efecto invernadero de los habitantes del sector.</p>
---	--	---	--

<p>Analizar el sistema agrícola del sector y su capacidad de absorción de gases de efecto invernadero (GEI).</p>	<p>Uso de encuestas e investigación bibliográfica.</p>	<p>Metodología de tipo cuantitativa y cualitativa de tipo exploratorio.</p>	<p>Plantas y sistema de agricultura sostenible que pueden mitigar los gases de efecto invernadero.</p>
--	--	---	--

Nota. Información planteada para la realización de la investigación. Elaborado por Calderón (2024).

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Dentro de esta sección se pueden encontrar las bases teóricas que permiten sustentar este trabajo. Se realiza una recopilación de fundamentos teóricos y fuentes bibliográficas varias que se encuentran en torno al Cambio Climático, Huella de Carbono y Agricultura Urbana y Periurbana. Los conceptos y pensamientos teóricos que se exponen a continuación se enmarcan dentro del Cambio Climático, la cual cuantifica las externalidades negativas causadas especialmente por efecto del cambio climático.

7.1. Cambio Climático

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (2014) define al cambio climático como la alteración de la temperatura en el planeta causada principalmente por acciones humanas como la quema de combustibles fósiles y el uso de tierra destinada a la agricultura; siendo estas las actividades que más aportan a este fenómeno. Generando emisiones de gases de efecto

invernadero (vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clorofluorocarbono y ozono troposférico) dentro de la atmósfera. Como plantea Monteros (2015):

Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y posteriormente emiten radiación infrarroja desde la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes.

Al hablar de cambio climático se incluye dentro de su conceptualización al calentamiento global y se refiere a los aumentos de temperaturas superficiales, mientras que el cambio climático es la variación de temperatura de manera positiva o negativa dentro del espacio terrestre (Monteros, 2015:5). Investigaciones recientes han observado que la temperatura se ha elevado de manera alarmante en menos de 100 años, antes de la Revolución Industrial la concentración de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera era de 278 partes por millón (ppm)² y en el año 2005 era de 379 ppm. Según Emas (2015), “Este incremento de más de 136%, generó que la temperatura global aumentara 0.74° C”.

“Para el año 2014, la concentración de CO₂ alcanzó niveles nunca antes registrados mayores a 400 ppm y se espera que sigan aumentando” (IPCC, 2014). El cambio climático tiene un corto periodo de desarrollo como tal, pero varios científicos e investigadores realizaron importantes aportes a lo largo de los años para lograr comprender la manera en cómo la variación de la temperatura puede afectar las actividades cotidianas de los seres humanos. Con esa intención, se presenta a continuación una breve descripción histórica de los estudios que se han realizado con respecto a este fenómeno (OMM, 2015: 1).

A principios del siglo XIX, la comunidad científica atrajo la atención internacional sobre la problemática y consecuencias que ocasionarían un aumento de la temperatura mundial. En 1824, el físico Joseph Fourier describe al efecto invernadero como calor luminoso que se queda atrapado dentro de la atmósfera y da inicio al debate sobre el cambio climático. Mientras que, en 1861, el científico irlandés John Tyndall concluye que el vapor de agua y “varios” gases son los causantes del efecto invernadero. Para 1896, el químico Svante Arrhenius concluye que la combustión de carbón proveniente de la Revolución Industrial sería la causante del aumento del efecto invernadero (Mason, 2013).

Dentro del siglo XX, los hallazgos previos sobre cambio climático fueron altamente cuestionados por la población en general ya que se argumentaba que estos carecían de resultados concisos cuando se replicaban en distintos laboratorios. En 1938, el ingeniero inglés

Guy Callendar demostró que la temperatura mundial había aumentado en los últimos 100 años utilizando registros meteorológicos de 147 estaciones y asocia este fenómeno con el aumento de CO₂, que también se había producido durante el último siglo. La prensa lo denomina el Efecto Callendar. Para mediados de los 50s, las computadoras se habían vuelto un instrumento más al alcance de los científicos, lo que facilitaba el cálculo y estimación de datos (Black, 2013).

Por lo que, en 1955, el estadounidense Gilbert Plass analiza la manera en la que los GEI absorben los rayos infrarrojos y concluye que si la concentración de CO₂ sigue aumentando también lo hará la temperatura promedio (Black, 2013). Uno de los hitos más importantes tiene lugar en 1958, donde el investigador Charles David Keeling comienza con las mediciones de concentración dióxido de carbono dentro de la atmósfera, Keeling tomo estas mediciones en Manua Loa, Hawaii y en la Antártica; encontrando que esta concentración continuaba creciendo año a año (Salas y Maldonado, 2020).

Impactados por los descubrimientos, la comunidad científica ha instado a las autoridades a considerar el cambio climático como una problemática de interés público. En 1972, tuvo lugar la Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, conocida simplemente como la Conferencia de Estocolmo. Aunque el cambio climático no fue el tema central, ya que la discusión se centró en cuestiones como la contaminación química, pruebas de bombas atómicas y caza de ballenas, este evento marcó la primera ocasión en que los líderes mundiales acordaron reunirse cada década para evaluar la situación ambiental y comprender cómo esta afectará al desarrollo (Salas y Maldonado, 2020). A raíz de esta conferencia, se estableció el Programa Medioambiental de las Naciones Unidas (UNEP).

Las cumbres climáticas son eventos de carácter internacional establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en los cuales participan jefes de estado o delegaciones gubernamentales con el propósito de alcanzar acuerdos globales destinados a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se remonta a 1979, durante la primera Conferencia Mundial sobre Clima liderada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el reconocimiento del cambio climático como una amenaza de alcance internacional (Mason 2013). En dicha conferencia, los gobiernos suscribieron una declaración comprometiéndose a anticipar y prevenir posibles variaciones de temperatura. Para avanzar en estos objetivos, en 1988 se estableció el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático,

conformado por 400 expertos encargados de recopilar y analizar evidencias relacionadas con el calentamiento global (Black, 2013).

En 1992, se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), conocida como la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro. Durante este evento, se adoptó el proyecto Plan 21, enfocado en la lucha contra el cambio climático y la preservación de la biodiversidad (Salas y Maldonado, 2020). Cinco años después, en 1997, se firmó el Protocolo de Kyoto, un documento trascendental que comprometió a los países signatarios a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5% durante el periodo 2008-2012.

Aunque hasta ese momento se abordaban principalmente los daños ambientales causados por las actividades humanas, en 2006 el economista Nicolas Stern publicó un informe que señalaba al cambio climático como un desafío único para la economía. Stern concluyó que se requeriría una inversión equivalente al 1% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial para mitigar los efectos del cambio climático. La falta de esta inversión podría exponer al planeta a una recesión que podría igualar hasta el 20% del PIB global (Stern, 2007:1). Posteriormente, en 2009, representantes de 192 gobiernos se reunieron en Copenhague con la esperanza de lograr un acuerdo global que comprometiera a los países a limitar el aumento de la temperatura a 1.5 °C (Salas y Maldonado, 2020).

Los esfuerzos más recientes en la lucha contra el cambio climático tuvieron lugar en diciembre de 2015 durante la COP21, también conocida como la Conferencia de Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2015. Durante esta cumbre se adoptó el Acuerdo de París, que establece directrices de acción contra el cambio climático a partir de 2020. Este acuerdo fomenta la transición hacia una economía con bajas emisiones y busca limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2 °C (Mason, 2013). Considerado como la continuación del Protocolo de Kyoto, el Acuerdo de París fue ratificado tras la culminación de este último. Finalmente, en mayo de 2018, se llevó a cabo la XXIII Conferencia sobre Cambio Climático en Bonn, Alemania, donde se revisó el estado de las metas propuestas en el marco del Acuerdo de París (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [UNFCCC], 2018).

7.2. Efecto Invernadero

Como previamente se ha señalado, el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero constituye uno de los principales impulsores del cambio climático.

En esta sección, se abordará de manera detallada el funcionamiento del efecto invernadero, el cual contribuye a la acumulación de estos gases. Charles David Keeling, un científico estadounidense, fue el primero en observar que el incremento del dióxido de carbono en la atmósfera se asociaba con un aumento en la temperatura global. En 1957, Keeling realizó las primeras mediciones de CO₂ en el Observatorio Astronómico de Manua Loa, ubicado en la cima de un volcán inactivo en Hawái, así como en la Antártida, donde descubrió un crecimiento constante en la concentración de CO₂ en la atmósfera (Ramírez et al., 2020). Los hallazgos de Keeling tuvieron un impacto significativo en la sociedad, dado que anteriormente se creía que los océanos y la vegetación terrestre eran capaces de absorber en su totalidad las emisiones de gases de efecto invernadero. Sus descubrimientos contribuyeron a corroborar que la acumulación de CO₂ estaba vinculada a un aumento en la temperatura. En consecuencia, Rodríguez y Suazo (2017) definen el efecto invernadero como el fenómeno que implica la retención de calor solar en la atmósfera terrestre por parte de ciertos gases de efecto invernadero de origen natural.

El efecto invernadero opera de la siguiente manera: a medida que la luz solar alcanza el planeta, parte de esta es reflejada de vuelta al espacio, mientras que otra es absorbida por los océanos y la vegetación. La energía absorbida se irradia a la superficie terrestre en forma de calor gracias a los gases de efecto invernadero. Si no existiera el efecto invernadero, este calor simplemente escaparía al espacio, y la temperatura promedio del planeta se mantendría en niveles bajo cero. No obstante, el efecto invernadero desvía parte de la luz solar de vuelta a la Tierra, manteniendo una temperatura propicia. (IPCC, 2014). El inconveniente surge cuando grandes concentraciones de calor quedan atrapadas en la atmósfera debido al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. A continuación, se presenta un cuadro detallando las principales fuentes de cada gas.

Tabla 3

Gases de Efecto Invernadero

Vapor de Agua	Consecuencia de la evaporación. La cantidad total de vapor de agua presente en atmósfera depende de la temperatura superficial del océano.
----------------------	--

Dióxido de Carbono (CO₂)	Principal gas responsable del efecto invernadero. La concentración de este gas se da a partir de la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, madera, etc).
Metano (CH₄)	Se origina de los procesos de fermentación producidos por bacterias anaerobias especializada.
Óxido Nitroso (N₂O)	Se produce principalmente a través del uso masivo de fertilizantes nitrogenados.
Clorofluorocarbono (CFC)	Compuestos químicos artificiales que se encuentran presentes en pequeñas concentraciones en la atmósfera extremadamente potentes para atrapar calor. Utilizados en la industria para sistemas de refrigeración, componentes de aerosoles y producción de aluminio.
Ozono Troposférico (O₃)	Ocasionado por la quema de energías contaminantes.

Nota. Información obtenida de AQUAE Fundación (2018). Elaborado por Calderón, (2024)

A partir de la década de 1820, los científicos comenzaron a investigar la relevancia de ciertos gases en la regulación de la temperatura terrestre, incluyendo dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y vapor de agua (IPCCC, 2014). Los gases de efecto invernadero (GEI) comprenden los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto de origen natural como antropogénico, que absorben y posteriormente emiten radiación infrarroja desde la superficie terrestre, la atmósfera y las nubes (CEM, 2016).

En la actualidad, los niveles de dióxido de carbono (CO₂) están experimentando un aumento superior al 10% cada dos décadas. A finales de la década de 1950, las primeras mediciones de Keeling indicaban concentraciones de 315 partes por millón (ppm), mientras que en la actualidad dichas concentraciones superan las 400 ppm (SINIA, 2017).

Así mismo, los niveles de metano han duplicado en los últimos 100 años. En 1800, la concentración era de aproximadamente 0.8 ppm, y para 1992 había alcanzado los 17 ppm (IPCC, 2014). Por último, la cantidad de óxido nitroso aumenta a una tasa anual del 0.25%. Antes de la era industrial, los niveles rondaban los 0.275 ppm, y para 1992 habían superado los 0.310 ppm (IPCC,2014). La concentración de gases de efecto invernadero continúa incrementándose anualmente, y no hay evidencia que indique una reducción significativa en los próximos años.

7.3. Huella de Carbono

Segun Frohmann (2013) es innegable que los procesos productivos ejercen presión sobre el medio ambiente, lo que ha llevado a diversos científicos y académicos a desarrollar métodos para cuantificar dicho impacto. Uno de estos mecanismos es la Huella de Carbono, definida como la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos en la atmósfera como resultado de actividades productivas o el consumo de bienes y servicios.

La Huella de Carbono (HdC) se expresa en la cantidad de toneladas o kilogramos de dióxido de carbono equivalente que una persona u organización genera en un periodo específico. Las cantidades equivalentes de dióxido de carbono (tCO_2eq) se consideran como una unidad de medida, generalmente expresada en toneladas o kilogramos, que abarca las emisiones de dióxido de carbono y otros cinco principales gases de efecto invernadero (vapor de agua, metano, óxido nitroso, clorofluorocarbono y ozono troposférico) (Frohmann, 2013).

En términos de cifras concretas relacionadas con la HdC, se destaca que en la actualidad más del 50% de la población mundial reside en áreas urbanas (Huella de Ciudades, 2014), y se proyecta que para el año 2030 este porcentaje alcance el 60%, según estimaciones de ONU Hábitat (2023). La Huella de Ciudades (2014) afirma que las ciudades, donde se concentran entre el 60% y 80% de las emisiones de GEI, son principalmente responsables de estas emisiones, derivadas del consumo de alimentos, el uso de servicios de transporte y la utilización de energía en los hogares.

Este patrón de consumo resulta en una Huella de Carbono media individual mundial de 4.9 tCO_2eq por año, la cual debería reducirse a menos de 2.0 tCO_2eq para permitir una compensación natural de estos gases (My Climate, 2018).

A nivel nacional, desde el año 2011, el Ministerio del Ambiente (MAE) lidera un proyecto denominado "Identificación, Cálculo y Mitigación de la Huella Ecológica del sector público y

productivo del país". Es importante señalar que la huella ecológica se define como las áreas de tierra y agua biológicamente productivas necesarias para producir todos los recursos consumidos por una población específica a lo largo de un año y absorber los desechos generados (Global Footprint Network, 2015). Dentro de la iniciativa del MAE, se considera el análisis de la Huella de Carbono (HdC) como un componente integral del análisis de la huella ecológica, estimando la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por las actividades en Ecuador.

Las emisiones de GEI en el país se agrupan en cinco sectores principales: energía, procesos industriales, agricultura, cambio de uso de suelo y silvicultura, y generación de desechos. En 2006, la HdC para Ecuador alcanzó las 36.39 millones de toneladas métricas de CO₂eq, con una huella per cápita de 2.70 tCO₂eq (The Guardian, 2016).

Enfocándonos en la Huella de la parroquia Juan Montalvo del Cantón Latacunga, objeto de esta investigación, se observa que la ciudad presenta estructuras de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, interrelacionadas con el medio natural y el contexto social. La economía de la Provincia de Cotopaxi se sustenta en la agricultura, industria, comercio y artesanía, destacándose la actividad agrícola. Esta parroquia integra tres sectores económicos: un sector primario centrado en la agricultura y ganadería, un sector secundario orientado a la manufactura y un tercer sector integrador de servicios.

7.4. Cuantificación de la Huella de Carbono

A finales de la década de 1980, se registran las primeras aplicaciones de la Huella de Carbono bajo diversas denominaciones. Baethgen y Martino (2014) emplean varios gases de efecto invernadero (GEI) para el cálculo de la Huella de Carbono, expresándola en toneladas equivalentes de CO₂. Otros autores limitan la medición únicamente al dióxido de carbono, dado que es el gas con mayor concentración en las emisiones de efecto invernadero (80%).

Los modelos de cálculo de la Huella de Carbono permiten determinarla para un individuo o un grupo. La Huella de Carbono individual se compone de la suma de la Huella Primaria y la Huella Secundaria. La Huella de Carbono Primaria representa las emisiones directas de CO₂eq, como la quema de combustibles fósiles para el consumo doméstico de energía y transporte (OSE, 2017). En contraste, según Torres (2017) la Huella de Carbono Secundaria abarca las emisiones indirectas de CO₂eq de todo el ciclo de vida de los productos consumidos, desde la fabricación hasta su desecho. Además, al calcular la Huella de Carbono para una empresa o

institución, se consideran todas las operaciones y sus emisiones de GEI a través de los denominados "ámbitos", que son distintos niveles para el cálculo y análisis de la huella total.

Dentro del Ámbito 1, se calculan las emisiones directas provenientes de fuentes propias o controladas por la empresa. En el Ámbito 2, se abordan las emisiones indirectas derivadas de la generación de energía por parte de terceros. Por último, el Ámbito 3 involucra otras emisiones indirectas que son consecuencia de las actividades de la empresa y ocurren fuera de sus instalaciones, como es el caso de la disposición de residuos (OSE, 2017).

7.5. Desarrollo Sostenible

Las fluctuaciones de temperatura en la atmósfera plantean riesgos para el bienestar de la población y el desarrollo económico, afectando no solo a la sociedad actual, sino comprometiendo también los recursos para las generaciones futuras. Con esta perspectiva, surge la noción de desarrollo sostenible, conceptualizada por primera vez en el Informe Brundtland (Gómez, 2015:91).

En 1983, se estableció la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente con el objetivo de analizar los desafíos relacionados con el desarrollo y el medio ambiente, proponiendo soluciones viables para alcanzar objetivos sostenibles (Gracia, 2015). La comisión, liderada por Gró Harlem Brundtland, primera ministra noruega, publicó un informe titulado "Our Common Future" o simplemente conocido como Informe Brundtland. Como indica Palacios y Guzmán (2017), el desarrollo sostenible amalgama las dimensiones económica, social y ambiental en la búsqueda del bien común tanto para las generaciones presentes como futuras. Integra estas dimensiones en el proceso de formulación de políticas públicas, con el objetivo principal de lograr una estabilidad a largo plazo tanto en la economía como en el ámbito ambiental. Este enfoque busca la armonización de estas dimensiones dentro de los procesos de toma de decisiones (Emas, 2015).

7.6. Agenda de Desarrollo Sostenible 2030

Con el propósito de asegurar el bienestar de las poblaciones a lo largo de los años, el 25 de septiembre de 2015, después de 8 rondas de negociaciones intergubernamentales, se presenta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible junto con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (CEPAL, 2017). Esta agenda fue aprobada por la 70ª Asamblea General durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible. Los Estados miembros concuerdan en que el principal desafío que enfrentan sus naciones es la erradicación de la pobreza, sin la cual no

puede existir desarrollo sostenible en sus territorios. Por lo tanto, la Agenda propone 17 objetivos y 169 metas que conforman un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad (ONU, 2017).

7.7. Objetivos de Desarrollo Sostenible

En correlación con el lanzamiento de la Agenda de Desarrollo 2030, se presentaron nuevos objetivos de desarrollo sostenible a ser alcanzados durante ese período. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) define a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como un llamado universal a la adopción de medidas para erradicar la pobreza, preservar el planeta y asegurar la paz y prosperidad para todas las personas (PNUD, 2017). Estos suceden a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y orientarán la labor de las Naciones Unidas en los próximos 15 años, durante los cuales los países intensificarán sus esfuerzos para poner fin a la pobreza, reducir la desigualdad y combatir el cambio climático (ONU, 2017).

En la formulación de los ODS, se incorporaron nuevos ámbitos, dado que las problemáticas sociales han evolucionado, generando nuevas coyunturas a lo largo del tiempo. De esta manera, los desafíos que enfrentaba el planeta a principios del siglo no son los mismos después de 15 años (Enríquez, 2015). Entre los temas prioritarios en la actualidad se encuentran el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia. Estos temas han sido integrados en uno o más de los 17 ODS, proporcionando directrices de acción para quienes tienen la responsabilidad de tomar decisiones.

Tabla 4

Objetivos de Desarrollo Sostenible

Objetivos de Desarrollo Sostenible
1. Fin de la pobreza.
2. Hambre cero.
3. Salud y Bienestar.
4. Educación de calidad.
5. Igualdad de género.
6. Agua limpia y saneamiento.
7. Energía asequible y no contaminante.

8. Trabajo decente y crecimiento económico.
9. Industria, innovación e infraestructura.
10. Reducción de las desigualdades.
11. Ciudades y comunidades sostenibles.
12. Producción y consumo responsables.
13. Acción por el clima.
14. Vida submarina.
15. Vida de ecosistemas terrestres.
16. Paz, justicia e instituciones sólidas.
17. Alianzas para lograr los objetivos.

Nota. Información obtenida del PNUD (2017). Elaborado por Calderón (2024)

7.8. Seguridad alimentaria

El segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible se centra en la erradicación del hambre, la consecución de la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y la promoción de la agricultura sostenible (CEPAL, 2016). No obstante, la lucha constante por erradicar el hambre y garantizar la seguridad y soberanía alimentaria en un territorio sigue siendo un desafío persistente para las autoridades y habitantes. A pesar de los esfuerzos realizados hasta la fecha, los resultados no han sido suficientes (Maletta, 2014).

Actualmente, más de 925 millones de personas en el mundo sufren de hambre, una cifra que ha aumentado en comparación con los datos de 2015, cuando 777 millones de personas carecían de acceso adecuado a alimentos nutritivos (FAO, 2017). Según el Informe de la FAO sobre el estado de la Inseguridad Alimentaria (2017), los conflictos y los desequilibrios climáticos se señalan como factores clave para este aumento en la desnutrición y malnutrición a nivel mundial. La mayoría de las personas afectadas por el hambre se encuentran concentradas en países en vías de desarrollo, donde el 12.9% de la población sufre de desnutrición (FAO, 2018).

El informe de la FAO (2017) destaca un aumento del hambre en un 11% a nivel global, especialmente en regiones como África subsahariana y Asia. Se estima que 42.5 millones de personas viven en América Latina y el Caribe. La tendencia no cambia, la región enfrentará dificultades para cumplir con el objetivo de erradicar el hambre establecido en la Agenda de Desarrollo para el año 2030.

La malnutrición abarca desde la desnutrición crónica hasta la obesidad, siendo causada por la carencia de macronutrientes (carbohidratos, grasas y proteínas) y/o micronutrientes (vitaminas y minerales). Puede manifestarse de manera aguda, en situaciones de crisis que afectan el acceso a alimentos, la ingesta insuficiente de nutrientes e infecciones, o de forma crónica, si estas circunstancias persisten a lo largo del tiempo (Cascante, 2021). Además, las personas afectadas por la falta de nutrientes experimentan consecuencias a lo largo de su ciclo de vida, desde el nacimiento hasta la vejez.

El informe de la FAO recopila datos de 2014, 2015 y 2016 de alrededor de 150 países, revelando que 1 de cada 10 personas sufre de inseguridad alimentaria grave, lo que equivale a 689 millones de individuos (FAO, 2018).

La falta de acceso a alimentos saludables y nutritivos se ha convertido en un tema recurrente en las agendas gubernamentales, tanto en países en desarrollo como en aquellos considerados desarrollados (Ramón, 2018). Sin embargo, la resolución de este problema se presenta como un desafío complejo, ya que la malnutrición tiene raíces económicas, ambientales y sociales. En muchas ocasiones, la combinación de estos factores dificulta que determinadas poblaciones accedan a las calorías básicas diarias. Por lo tanto, se plantean diversas estrategias para aumentar la producción de alimentos, pero en la mayoría de las situaciones, la solución radica no solo en la cantidad, sino en el acceso y la distribución equitativa hacia las poblaciones que enfrentan la escasez alimentaria. Este proceso se enmarca en la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

7.9. Seguridad Alimentaria

En el año 1974, surge el concepto de seguridad alimentaria propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2018). En sus inicios, este concepto se centraba en la disponibilidad de alimentos a precios razonables en todo momento. A lo largo de la década de 1980, se amplió el enfoque al incluir los aspectos de acceso físico y económico a los alimentos. Posteriormente, en la década de 1990, se desarrolló el concepto actual de seguridad alimentaria, que incorpora la necesidad de acceso a alimentos seguros, el respeto a las preferencias culturales y reafirma la seguridad alimentaria como un derecho humano.

La conceptualización de seguridad alimentaria comprende cuatro dimensiones fundamentales. Según FAO (2011):

- Disponibilidad
- Acceso
- Estabilidad
- Uso o Utilización biológica

7.10. Agricultura Urbana y Periurbana

En la actualidad, es crucial fomentar sistemas agro productivos sostenibles, y entre las opciones viables, surge la Agricultura Urbana y Periurbana (AUP). Esta se presenta como un instrumento eficaz para mitigar la desnutrición y malnutrición en entornos urbanos, al mejorar el acceso y la disponibilidad de alimentos frescos y nutritivos (Moragues et al., 2022). Además, el desarrollo de la AUP conlleva beneficios adicionales al contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En el siglo XX, se experimentó lo que se conoce como la "Revolución Verde", un modelo agrícola altamente mecanizado que promovía el uso de semillas mejoradas genéticamente, así como agroquímicos y fertilizantes para maximizar los rendimientos por unidad de superficie (Abd Elaziz ,2014). Aunque inicialmente se alcanzaron las metas propuestas y se consideró este enfoque como la solución para garantizar la seguridad alimentaria y erradicar el hambre a nivel mundial, pronto se evidenciaron los efectos adversos de una agricultura intensiva, especialmente en los ámbitos ambientales y sociales. La destrucción de la biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, el desplazamiento de los campesinos y la pérdida de prácticas ancestrales son algunas de las consecuencias negativas derivadas de dicha revolución (IPC Global Partners, 2016).

Clavijo (2013) menciona que la orientación de la agricultura debe evolucionar hacia una actividad que no solo se dedique a la producción de alimentos, sino que también considere el respeto tanto a los productores como a los consumidores, todo ello en el contexto de la preservación de los recursos ambientales. Surge así una perspectiva distinta: la agricultura

urbana y periurbana (AUP), que busca redefinir la naturaleza de la agricultura y sus ámbitos de intercambio. La AUP puede ser concebida como un elemento fundamental para la seguridad alimentaria, ya que prioriza la producción local de alimentos mediante el empleo de métodos agrícolas familiares y campesinos en sistemas agroecológicos (FAO, OPS, WFP y UNICEF, 2019).

La AUP se define como la práctica de cultivar plantas y criar animales para el consumo y otros usos, tanto dentro como en los alrededores de las ciudades. Su característica más destacada es su producción local con el uso de recursos y residuos locales, generando un impacto principalmente a nivel local. Según el Comité de Agricultura reunido en Roma en 1999, aproximadamente 800 millones de personas participan en la AUP (Chardí, 2016). Aquellos que trabajan en huertos urbanos disfrutan de una disponibilidad de alimentos e ingresos significativamente mayores en comparación con aquellos que no practican la AUP y carecen de fuentes de ingresos estables. Además, la amplia diversidad de plantas cultivadas permite la obtención de productos agrícolas, empleo y beneficios económicos durante todo el año (Kennedy, 2014).

7.11. Características de la AUP

Uno de los principales objetivos de la Agricultura Urbana y Periurbana (AUP) consiste en mitigar los desiertos alimentarios, situaciones en las cuales las personas, especialmente aquellas de bajos ingresos, enfrentan limitado o nulo acceso a alimentos frescos, nutritivos y saludables. En estas comunidades, el gasto en alimentación puede representar entre el 50% y el 80% del salario total (Ortega, 2022).

La AUP emerge como una estrategia eficaz para mejorar el acceso a alimentos de este grupo, dado que la productividad de los huertos urbanos puede ser hasta 15 veces mayor que la de la agricultura tradicional, llegando a generar 20 kg de alimentos al año y hasta 50 kg por metro cuadrado (Berry, 2015). Esto posibilita que las personas satisfagan sus necesidades alimenticias mediante el cultivo de un espacio de tierra.

En el Comité de Agricultura de la FAO celebrado en 1999, se identificaron tres contribuciones clave de la AUP:

1. Aumentar la disponibilidad de alimentos, proporcionando un acceso directo para aquellos que sufren de malnutrición y desnutrición.
2. Mejorar la frescura, variedad y valor nutricional de los alimentos.
3. Generar oportunidades de empleo, al tiempo que incrementa el poder adquisitivo de las familias a través de la venta de excedentes (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2022).

Además, como menciona Clavijo (2013) la AUP contribuye a la inclusión social y de género, reduciendo los niveles de pobreza en grupos de alta vulnerabilidad, dado que el 65% de los agricultores urbanos son mujeres. Principalmente desempeñada a tiempo parcial, las mujeres combinan sus actividades en el cultivo de hortalizas con el cuidado de sus hijos y otras responsabilidades domésticas.

Principales características y ventajas de la agricultura urbana dentro de las siguientes dimensiones

Tabla 5

Características de la AUP

Dimensiones	Características
Seguridad alimentaria y nutrición	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso de alimentos, en especial para los quintiles más bajos. • Garantizar la seguridad alimentaria. • Acceso a alimentos sanos, frescos y nutritivos
Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizan el uso de pesticidas y fertilizantes. • Variedad de alimentos y nutrientes.
Desarrollo económico local	<ul style="list-style-type: none"> • Importante fuente de ingresos para hogares urbanos. • Venta de excedentes. • Ahorro al cultivar el propio alimento.
Inclusión social y de género	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce la pobreza en grupos de alta vulnerabilidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • La gran mayoría de agricultores urbanos son mujeres, 65%.
Gestión ambiental urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los desechos urbanos para generar abono. • Existe una mejora en el microclima urbano. • Reduce la huella ecológica y de carbono. • Producción local. • Reduce las emisiones de GEI.

Nota. Información obtenida de la investigación de Van Veenhuizen (2014). Elaborado por Calderón (2024)

7.12. Dimensión Ambiental

En lo que respecta a la dimensión ambiental, la Agricultura Urbana y Periurbana (AUP) ha adquirido un papel estratégico crucial para mitigar el cambio climático (Piacentini et al., 2014). Esta estrategia contribuye a la reducción del uso de transporte, refrigeración y embalaje de alimentos, actividades que conllevan un notable consumo de energía y generan emisiones de gases de efecto invernadero, específicamente dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) (Kusum, 2018). Además, dado que las áreas urbanas tienden a tener temperaturas más elevadas que sus zonas circundantes, la AUP puede contrarrestar el denominado "efecto isla de calor urbano" al introducir más espacios verdes que proporcionen sombra y reduzcan la temperatura ambiente. Simultáneamente, esta práctica contribuye a abordar el problema de la gestión de residuos, al aprovecharlos y transformarlos en recursos productivos para la generación de materia orgánica (Clavijo, 2013).

8. PREGUNTA CIENTIFICA

¿Mediante el estudio sobre la evaluación de la agricultura de bajo carbono, se puede demostrar si los productos agrícolas producidos localmente junto con un sistema agrícola sostenible tienen una capacidad importante de absorción de gases de efecto invernadero, además de contribuir a la seguridad alimentaria?

9. METODOLOGÍA

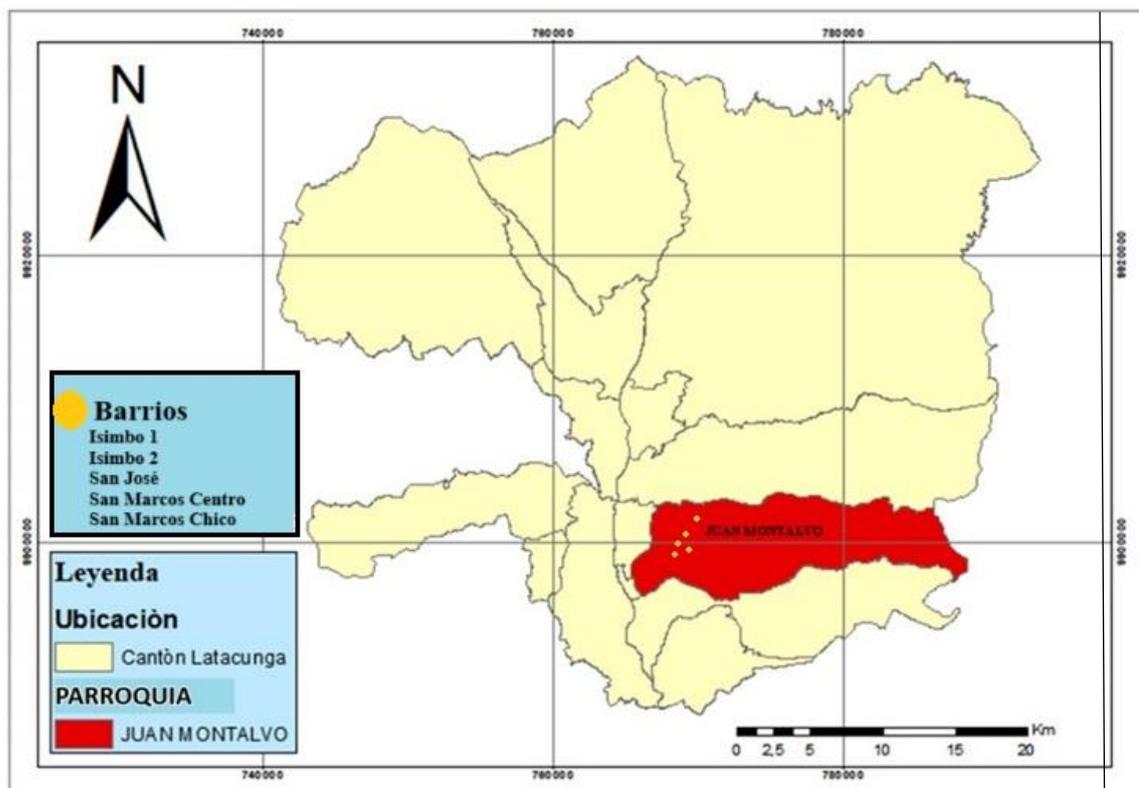
Los métodos de investigación desempeñaron un papel crucial en la ejecución de este proyecto, ya que mediante ellos se obtuvieron datos pertinentes para la documentación. Gracias a las encuestas realizadas, fue posible abordar las incógnitas presentes en los objetivos, desvelando así datos útiles para conocer el panorama de conocimiento ambiental, huella de carbono y sistema agrícola.

9.1. Ubicación del Área de Estudio

La investigación se desarrolló en el área de la parroquia urbana Juan Montalvo, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Figura 1

Mapa de Georreferenciación de la parroquia Juan Montalvo



Nota. Mapa Georreferencial del área de estudio. Elaborado por Calderón (2024).

Tabla 6*Coordenadas Georreferenciales del Área de Estudio.*

Coordenadas del lugar de estudio	
Coordenada S	0.921°
Coordenada W	78.600°
Elevación	3 311 m.s.n.m

Nota. Fuente de información en Google Earth. Elaborado por Calderón (2024)

9.2. Barrios del Área Urbana de la Parroquia Juan Montalvo

Tabla 7*Barrios del Área Periurbana de la Parroquia Juan Montalvo*

Barrios zona urbana
Isimbo 1
Isimbo 2
San José
San Marcos Chico
San Marcos Centro

Nota. Barrios del área periurbana. Elaborado por Calderón (2024).

9.3. Tipo de Investigación

9.3.1. Investigación Exploratoria

Este enfoque de investigación exploratoria se dedica a examinar un tema o problema específico que no ha sido previamente investigado o que carece de conocimientos suficientes. De tal forma que en la investigación planteada nos permite explorar, adquirir familiaridad y comprender la situación actual de la zona periurbana, estableciendo conexiones entre variables como lo son el cambio climático, huella de carbono y sistema agrícola. Esto nos permite abarcar el tema de investigación de una forma estructurada entre temáticas similares proporcionándonos así un panorama mas amplio.

9.4. Métodos de Investigación

9.4.1. Investigación Cualitativa – Cuantitativa (Mixta)

Esta investigación aborda tanto el enfoque cualitativo como cuantitativo. En su aspecto cualitativo, se centra en la descripción detallada de las características de la agricultura periurbana en la parroquia Juan Montalvo. Por otro lado, en su dimensión cuantitativa, recopila y analiza datos numéricos específicos mediante indicadores predefinidos en encuestas, estas mediciones contribuyen a una comprensión más profunda del fenómeno estudiado.

9.4.2. Investigación documental

La investigación documental desplegada en el proyecto se llevó a cabo mediante la exhaustiva búsqueda de datos en documentos, tesis, libros y artículos especializados, centrandose el criterio de indagación en la relación entre la agricultura urbana y la seguridad alimentaria. Este proceso permitió obtener información pertinente y fiable, la cual fue sometida a un análisis crítico y empleado en la redacción y construcción del proyecto, contrastando así sus resultados.

9.4.3. Investigación Participante

Se define cuando los investigadores trabajan con participantes para obtener información y conocimiento, de tal manera que se trabajó con los pobladores de la zona mediante encuestas para obtener datos relevantes que sustenten la obtención de resultados.

9.5. Técnicas de Investigación

9.5.1. Cuantitativas

Se utiliza técnicas estadísticas e instrumentos estructurados para recolección de información y medición de variables, que se realiza mediante la tabulación de resultados de la encuesta en Excel y KoBoToolbox para obtener porcentajes para una comprensión más simplificada, en el caso de una investigación exploratoria: se refiere a temas poco estudiados en los cuales se sientan bases para investigaciones futuras más rigurosas.

9.5.2. Cualitativas

Se enfocan en el proceso y significado de sus relaciones con el entorno; son de índole interpretativa, tomando en cuenta la Teoría Fundada que busca generar resultados a partir de datos obtenidos de grupos pequeños de personas, con lo cual los resultados obtenidos se analizaran comparándolos con información bibliográfica, con el fin de tener una evaluación más acertada de los datos.

9.6. Instrumentos de Investigación

9.6.1. Observación directa

La metodología empleada consistió en la aplicación de la técnica de observación, la cual se define como un procedimiento sistemático y controlado para recopilar información en un contexto natural o ficticio durante la ejecución de una investigación. Esta técnica se reveló como especialmente valiosa en el marco del proyecto de investigación, ya que permitió obtener una percepción visual del objeto de estudio, posibilitando la captación de eventos relevantes. En el contexto de esta investigación, la observación se orientó hacia la verificación de la existente área agrícola en la zona periurbana.

9.6.2. Encuesta

El método seleccionado para llevar a cabo este proyecto de investigación es la encuesta, una herramienta que investiga cuestiones e información mediante la recopilación de datos de un grupo específico de personas, y que además explora la opinión pública. La encuesta fue administrada de forma digital y se apoyó en cuestionarios semiestructurados previamente elaborados. Estos cuestionarios fueron diseñados para permitir la caracterización de los aspectos productivos de la parroquia Juan Montalvo, basándonos en indicadores ya establecidos en investigaciones anteriores.

9.6.3. KoBoToolbox

La aplicación se presenta como una herramienta eficaz para la recopilación de datos. Su empleo facilitó el análisis de datos que nos brindaron las encuestas, proporcionando una matriz de datos organizada que podemos analizar. Un aspecto destacado es su condición de software libre y código abierto, proporcionando transparencia y confiabilidad a la aplicación.

9.6.4. Excel

En otra perspectiva, es crucial destacar el papel central desempeñado por Microsoft Excel como una herramienta versátil y ampliamente empleada en el análisis de datos recopilados. Este software de hoja de cálculo desempeñó una función fundamental en la manipulación, organización y presentación de información numérica. Su interfaz amigable facilitó la ejecución de diversas tareas analíticas, incluyendo la creación de gráficos y tablas dinámicas.

9.6.5. Word

Microsoft Word ostenta el estatus de ser el procesador de texto más ampliamente empleado a nivel mundial. A lo largo de la ejecución del proyecto, cumplió un rol primordial, proporcionando herramientas versátiles para la creación y edición del documento. Su participación se extendió desde la etapa de planificación inicial hasta la presentación definitiva de los resultados.

9.6.6. Climate Hero (Calculadora de carbono)

La calculadora de huella de carbono es una herramienta fundamental en el ámbito ambiental, utilizada para medir y evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las actividades humanas, productos o servicios. Este instrumento se basa en la cuantificación de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxidos de nitrógeno (NO_x), entre otros contaminantes, con el objetivo de proporcionar una estimación precisa de la huella de carbono de una persona o entidad. La calculadora de huella de carbono se empleó de forma individual a las personas encuestadas la cual utiliza una serie de preguntas de índole ambiental aplicadas a la vida diaria donde el resultado se obtiene multiplicando el dato de consumo (actividad) por su correspondiente factor de emisión, para así obtener la estimación de la huella de carbono de los pobladores.

9.7. Fórmulas y Cálculos

9.7.1. Muestreo estratificado

La técnica de muestreo estratificado implica la subdivisión de la población en estratos o subconjuntos, de los cuales se extrae una muestra probabilística de manera independiente entre ellos. Cada estrato representa una categoría homogénea de la población, aunque existan diferencias heterogéneas entre los estratos. En el marco de esta investigación, se optó por dividir la parroquia a cinco barrios ubicados en la zona periurbana de los se tomó la población en conjunto. Este enfoque estratificado permite abordar de manera más efectiva la diversidad presente en la población de estudio.

9.7.2. Tamaño de muestra para una población finita

La determinación del tamaño de muestra en el contexto de una población finita es un procedimiento estadístico empleado en investigaciones y encuestas, especialmente cuando la población de interés se encuentra limitada.

9.7.3. Fórmula general para determinación de la muestra

La fórmula general para el cálculo del tamaño de muestra para una población finita se basa en la estimación de proporciones, y se ajusta mediante el factor de corrección finita. La fórmula puede expresarse de la siguiente manera:

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la Población

Z = Parámetro estadístico que depende del Nivel de Confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

9.7.4. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se refiere a la cantidad de elementos individuales seleccionados y estudiados dentro de una población con el fin de llevar a cabo un análisis estadístico. En términos simples, representa la cantidad de unidades extraídas de una población total con el propósito de realizar inferencias o generalizaciones sobre la totalidad de dicha población.

La consideración del tamaño de la muestra desempeñó un papel crucial en la planificación y ejecución de estudios de investigación, encuestas o experimentos, ya que su elección impactó directamente en la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. La determinación de un tamaño de muestra adecuado contribuyó significativamente a asegurar que los resultados fueran representativos y generalizables para la población completa.

9.7.5. Tamaño de la población

La dimensión de la población alude al número completo de individuos, elementos o unidades que constituyen un grupo específico objeto de estudio. Este factor desempeñó un papel crucial en la investigación al representar la totalidad de la entidad investigada. En diversas ocasiones, la magnitud puede oscilar considerablemente, abarcando desde poblaciones reducidas, como los estudiantes de una escuela, hasta conglomerados más extensos, como los residentes de una zona específica, tal como fue el caso de esta investigación.

9.7.6. Nivel de confianza

El nivel de confianza en una muestra poblacional es una medida estadística que denota la probabilidad de que un intervalo de confianza específico contenga el parámetro de interés de la población. En términos sencillos, representa la probabilidad de que el intervalo de confianza, calculado a partir de una muestra, incluya el valor real del parámetro poblacional.

En situaciones prácticas, como las encuestas realizadas en la muestra seleccionada, resulta poco práctico o imposible estudiar toda la población. Por lo tanto, se optó por tomar una muestra representativa y calcular un intervalo de confianza alrededor de las estimaciones obtenidas a partir de dicha muestra. El nivel de confianza se expresa como un porcentaje y refleja la probabilidad de que el intervalo de confianza determinado abarque el verdadero valor del parámetro poblacional.

9.7.7. Error de estimación

Dentro del contexto del análisis estadístico, el error de estimación en una muestra de población se define como la disparidad entre el valor estimado de un parámetro poblacional, derivado de la muestra, y el valor real del parámetro en la totalidad de la población. Este error es intrínseco al trabajar con muestras en lugar de abordar el estudio de la población completa, como se llevó a cabo en el proyecto de investigación; la muestra actuó como una fracción representativa que no incorporó a todos los individuos de interés.

Reducir el error de estimación implica aumentar el tamaño de la muestra, mejorar su representatividad y minimizar las posibles tendencias que puedan surgir durante la recopilación de datos. Es fundamental comprender estos errores al interpretar los resultados del estudio, ya que este se fundamentó principalmente en muestras e inferencias sobre la población completa.

9.7.8. Probabilidad

La probabilidad desempeñó un papel crucial en el ámbito de las muestras de población dentro del marco estadístico e inferencial del proyecto de investigación. En la fase de intervalos de confianza, la probabilidad fue un elemento clave. Por ejemplo, un intervalo de confianza del 95% indica que si el proceso de muestreo y estimación se repitiera muchas veces, el 95% de esos intervalos contendrían el valor real del parámetro poblacional.

En el caso de las pruebas de hipótesis, la probabilidad fue de suma importancia para la toma de decisiones, especialmente al realizar conjeturas sobre la población basadas en la evidencia proporcionada por la muestra. El valor p (probabilidad) se empleó para evaluar la significancia estadística de los resultados.

9.7.9. Cálculo del tamaño de la muestra

- **Datos:**

$n = ?$

$N = 1225$

$Z = 95\% (1.96)$

$p = 50\% (0.5)$

$$q = 50\% (0.5)$$

$$e = 5\% (0.05)$$

- **Resolución:**

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 1225}{0.05^2(1225 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 275$$

9.8. Análisis estadístico

El análisis estadístico es el procedimiento que nos posibilita la interpretación de los datos numéricos disponibles, al mismo tiempo que nos permite resumir, de manera clara y sencilla, la información de una investigación en forma de cuadros, tablas, figuras o gráficos. El propósito de estas tablas o cuadros es ofrecer datos específicos de los resultados, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones más eficaz.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Encuestas

Mediante la aplicación de la encuesta de la parroquia Juan Montalvo, se obtuvieron los siguientes resultados:

10.1.1. Barrio de residencia, nivel educativo y género.

Tabla 8

Preguntas de barrio, nivel educativo y género.

N°	Pregunta	Opciones de Respuesta
1	¿Barrio?	<ul style="list-style-type: none"> • Isimbo 1 • Isimbo 2 • San José • San Marcos Centro • San Marcos Chico

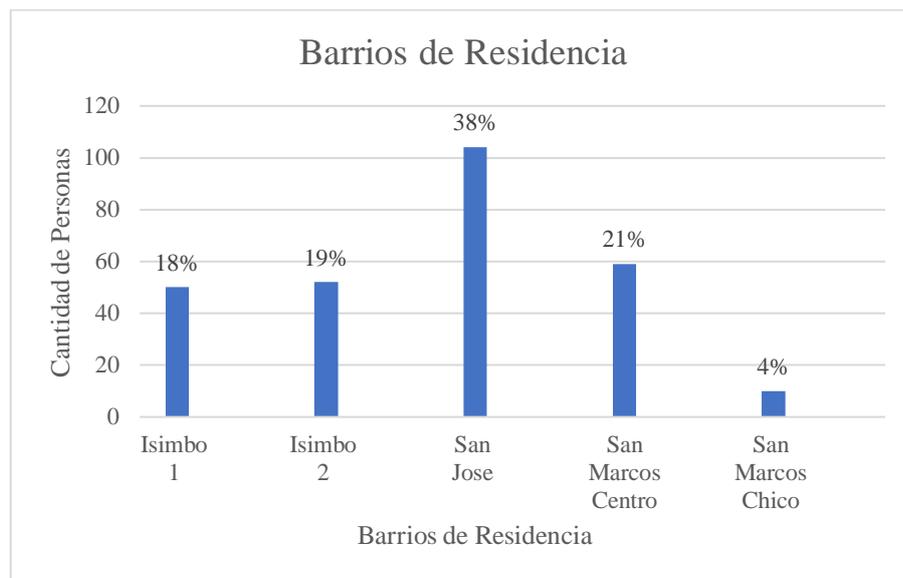
2	¿Nivel Educativo?	<ul style="list-style-type: none"> • Primer Nivel (Inicial y básica) • Segundo Nivel (Bachillerato) • Tercer Nivel (Educación Superior) • Sin Estudios
3	¿Genero?	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino

Nota. Tabla elaborada en Word. Elaborado por Calderón (2024).

Barrio de Residencia

Figura 2

Barrio de Residencia



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 2, se presentan los porcentajes correspondientes a las encuestas realizadas en distintos barrios. Un 38% de las encuestas se llevaron a cabo en el barrio San José, seguido por un 21% en San Marcos Centro, un 19% en Isimbo 2, un 18% en Isimbo 1 y un 4% en San Marcos Chico.

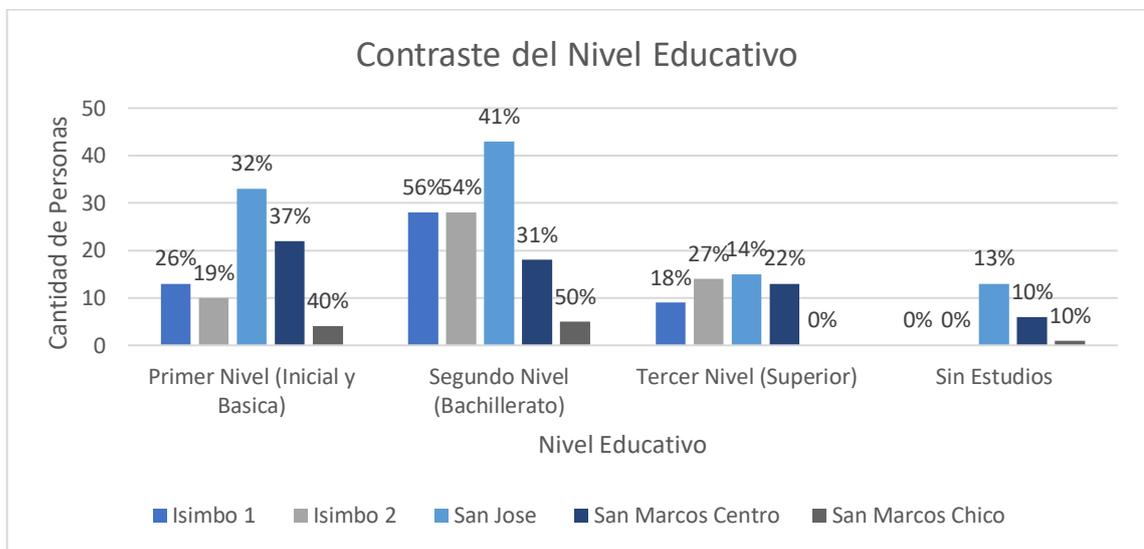
Se destaca que la mayoría de las encuestas se concentraron en el sector periurbano, atribuible a la facilidad de acceso y la colaboración activa de los residentes de esta zona. En contraste, en

los barrios cercanos al sector rural, como San Marcos Chico, se observa que el porcentaje es inferior al 5%, principalmente debido a la reticencia de los habitantes de estos barrios a participar en la recopilación de información.

Nivel Educativo

Figura 3

Nivel Educativo



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 3, se evidencia la distribución del nivel educativo por barrio. Se destaca que, entre los cinco barrios analizados, el nivel de educación predominante es el de bachillerato, representando un 44%. Le sigue el nivel de educación de primer nivel, que incluye la educación inicial y básica, con un 30%. El 19% de la población posee un nivel de educación superior (tercer nivel), mientras que un 7% no cuenta con estudios formales.

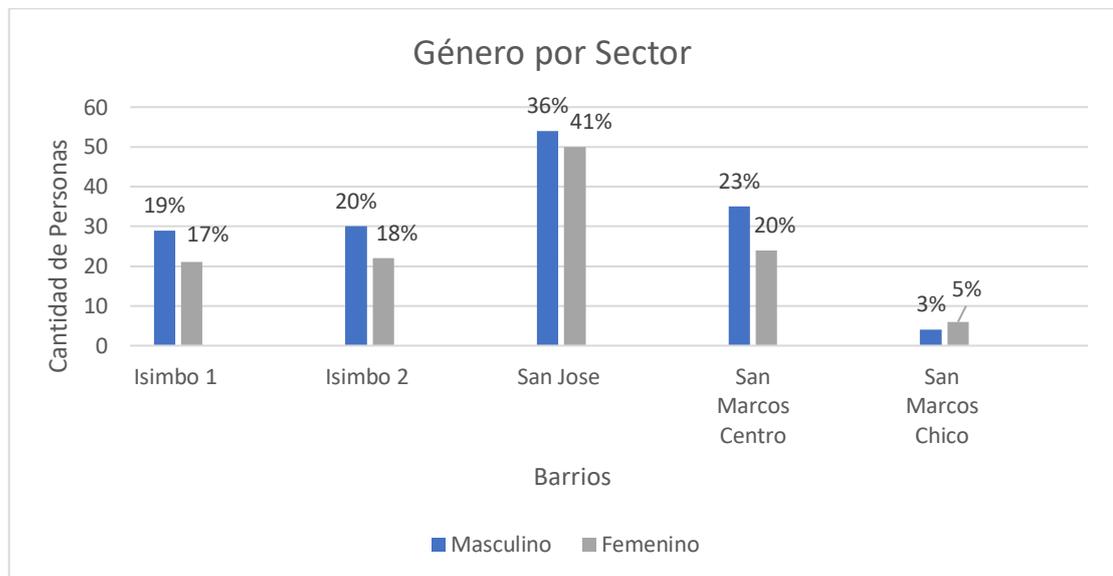
Se observa una prevalencia del nivel educativo de bachillerato en los cinco barrios, siendo las personas sin estudios una minoría. No obstante, se destaca un porcentaje significativo de individuos con educación superior. Este indicador se encuentra respaldado en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD Municipal de Latacunga, 2016). El informe señala que, aunque existe un porcentaje elevado en educación básica, se enfrenta a una disminución gradual en la educación secundaria

y, más preocupante aún, en la educación superior, siendo influido por factores como la situación económica y, en algunos casos, la distancia geográfica.

Género

Figura 4

Género



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 4, se evidencian los porcentajes de género por barrio, donde el 45% corresponde al género femenino, mientras que el 55% corresponde al género masculino.

Al analizar los datos de todos los barrios, se destaca que el porcentaje del género masculino prevalece. Esta información contrasta con el estudio de indicadores en el PDyOT del (GAD Municipal Latacunga, 2016), el cual señala un crecimiento de la población femenina. Según las proyecciones para el año 2014, se registraron 94,783 mujeres (51.70%) y 87,954 hombres (48.30%), indicando una proporción superior de mujeres en dicha proyección.

10.1.2. Preguntas sobre del cambio climático

Tabla 9

Cambio climático

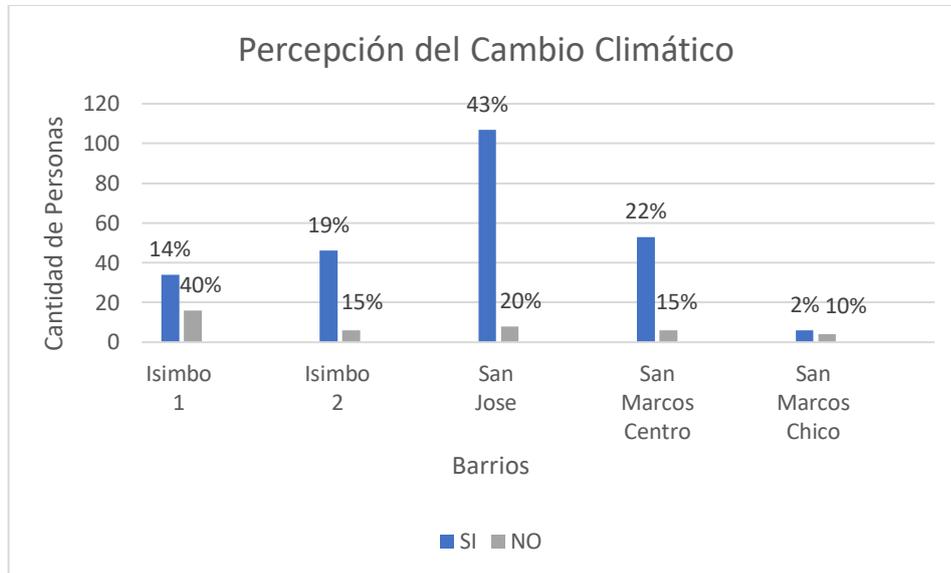
N°	Pregunta	Opciones de Respuesta
4	¿Conoce o ha escuchado sobre el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
5	En caso afirmativo, ¿Por cuál medio ha escuchado sobre el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none"> • Televisión • Redes Sociales • Revistas y Periódicos • Radio • Otro
6	¿Considera que la Parroquia Juan Montalvo se ha visto afectada por el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
7	En caso afirmativo, ¿De qué manera cree que se ha visto afectada la parroquia Juan Montalvo?	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia Excesiva • Presencia de Heladas • Pérdida de Biodiversidad • Periodos de Sequia • Cambios Intensos de Temperatura
8	¿Cree que los pobladores de la parroquia están suficientemente informados sobre el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No

Nota. Tabla elaborada en Word. Elaborado por Calderón (2024)

¿Conoce o ha escuchado sobre el cambio climático?

Figura 5

Percepción sobre el cambio climático



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

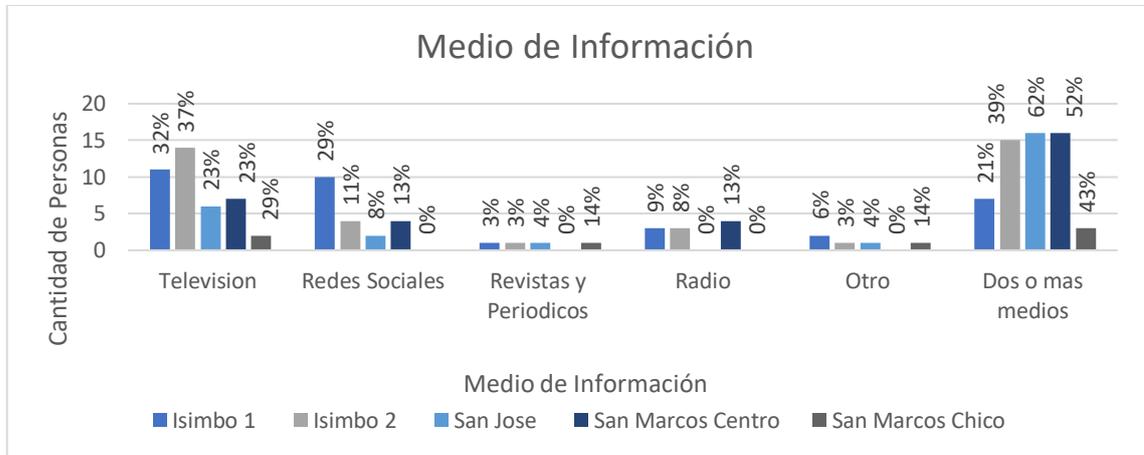
En la figura 5, se determina que el 84% del total de las personas encuestadas tienen conocimiento o noción sobre el tema del cambio climático mientras que el 14% no ha escuchado sobre el tema.

Se destaca que en todos los barrios la percepción sobre el cambio climático es mayormente afirmativa y el desconocimiento sobre el tema es una cantidad minoritaria, esto se debe a las constantes noticias sobre un clima cambiante, como lo señala la (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2023).

En caso afirmativo, ¿Por cuál medio ha escuchado sobre el cambio climático?

Figura 6

Medio de Información



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

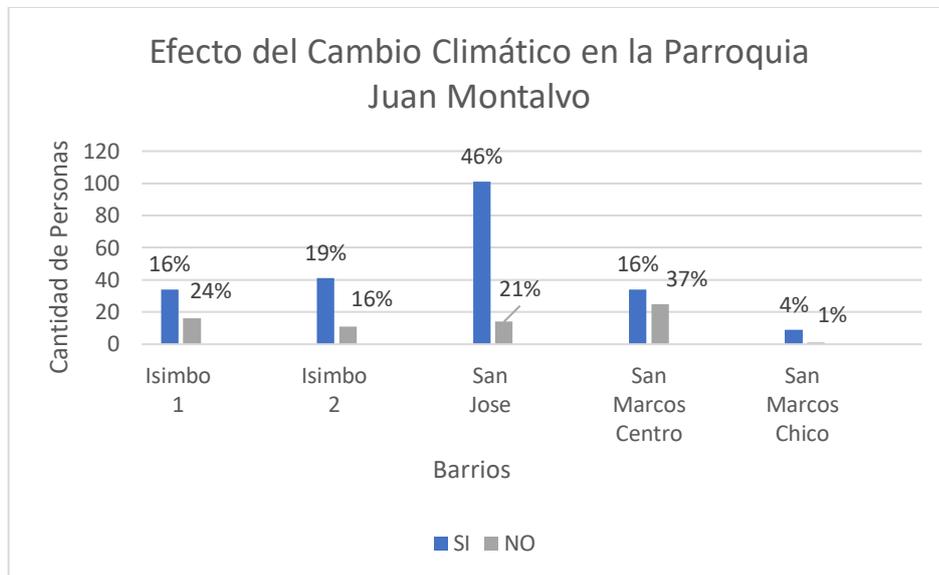
En la figura 6, se observa los porcentajes de los medios por el cual las personas conocieron o escucharon sobre el cambio climático, evidenciando que la mayoría de personas escucho sobre el tema a través de la televisión con un porcentaje total del 29% de y más de 50 % de frecuencia, seguido de las redes sociales con una frecuencia de un 15%, luego con un 7% la radio, a otros medios con un 4%, un 3% las revistas y periódicos, por otro lado, el 42% de personas seleccionaron varios medios.

La televisión a pesar de ser opacada en los últimos años por internet y las redes sociales, sigue siendo un pilar clave de información en América Latina como lo señala (Orozco & Miller, 2017) en su investigación “La Televisión más allá de sí misma en América Latina” sabiendo que las personas dentro del sector rural suelen ser personas de la tercera edad que no han podido adaptarse a las nuevas tecnologías, utilizando así los medios de comunicación más convencionales.

¿Considera que la Parroquia Juan Montalvo se ha visto afectada por el cambio climático?

Figura 7

Efecto del Cambio Climático en la Parroquia Juan Montalvo



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

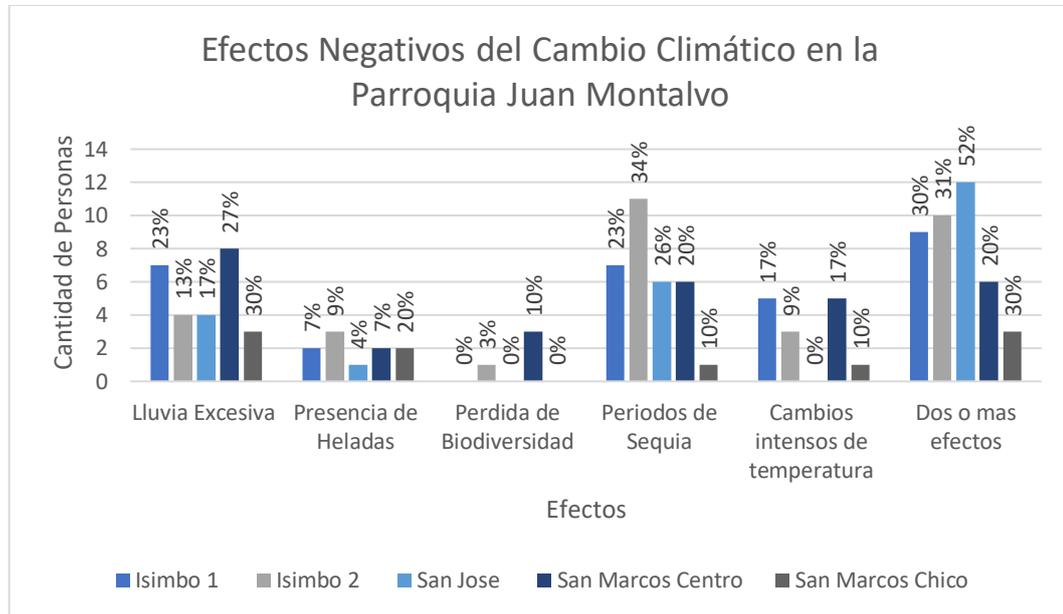
En la figura 7, se muestra que el 77% de las personas creen que de alguna manera si se ha visto afectada la Parroquia Juan Montalvo mientras que el 23% de del resto de las personas consideran que la parroquia no se ha visto afectada, de igual forma se resalta que la respuesta afirmativa a esta pregunta prevalece mayoritariamente en todos los barrios.

En la actualidad si bien la mayoría de las personas tienen alguna noción sobre el cambio climático como menciona (Viguera et al., 2017), hay que destacar que hay grupos de personas que se ven más afectados que otros, entre ellos se encuentran los agricultores, en los barrios analizados la mayoría de personas encuestas tienen huertos por lo que si bien ellos no tienen un conocimiento técnico sobre el tema, también pueden experimentar los cambios radicales de clima y temperatura que terminan afectando directamente a sus cosechas, como lo describe.

En caso afirmativo, ¿De qué manera cree que se ha visto afectada la parroquia Juan Montalvo?

Figura 8

Efectos Negativos del Cambio Climático en la Parroquia Juan Montalvo



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

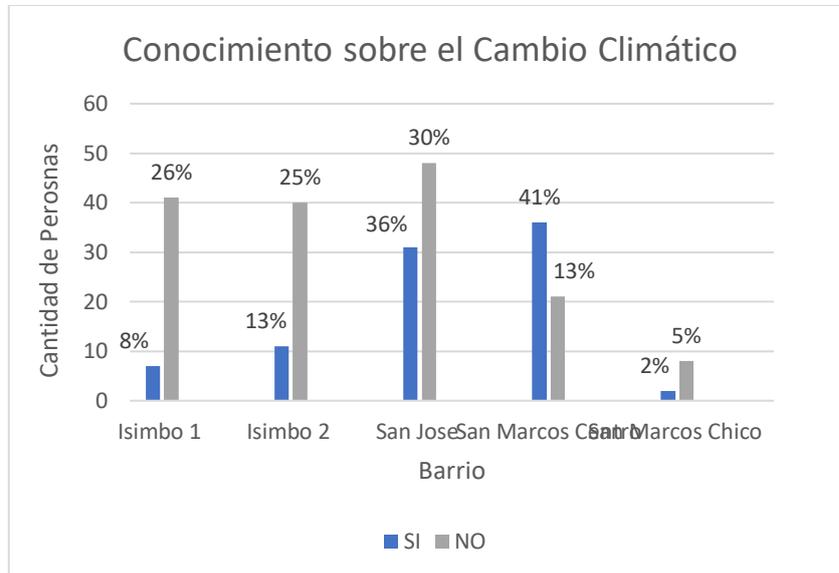
En la figura 8, se observa que el efecto negativo del cambio climático que los encuestados mencionaron con más frecuencia son los periodos de sequía con un porcentaje del 25%, seguido por la lluvia excesiva con un 21%, los cambios intensos de temperatura con un 11%, la presencia de heladas con un 8% y por último la pérdida de biodiversidad con un 3% dejando así a un 32% que seleccionaron varias opciones.

Los cambios en los patrones de temperatura en Ecuador se han ido incrementando con el pasar de los años afectando de forma directa a los agricultores, en el transcurso del tiempo se han superado los niveles de calor, y prolongando las épocas de lluvia cada vez más tiempo como describe (León, 2021). También en los últimos informes por parte CELEC EP se destaca que los periodos sin lluvias en el país suelen darse mas en el último trimestre del año (CELEC EP, 2022).

¿Cree que los pobladores de la parroquia están suficientemente informados sobre el cambio climático?

Figura 9

Conocimiento sobre el Cambio Climático



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 9, se observa que el 64% de los pobladores encuestados están de acuerdo en que la población no está suficientemente informada sobre el cambio climático mientras que el 36% creen que sí. La respuesta negativa a esta pregunta es mayoritaria en todos los barrios excepto en el barrio San Marcos Centro.

La falta de una comprensión adecuada sobre el cambio climático en la mayoría de las personas puede atribuirse a diversos factores interrelacionados. La complejidad inherente al fenómeno climático a menudo dificulta la comunicación efectiva de la información, lo que resulta en malentendidos y simplificaciones excesivas que pueden distorsionar la realidad del cambio climático. Además, la polarización política y la desinformación deliberada han contribuido a la creación de narrativas contradictorias, generando confusión entre el público. La falta de una educación ambiental sistemática y la escasa cobertura mediática centrada en la divulgación científica también han limitado el acceso a información precisa. La urgencia de abordar la falta de conciencia sobre el cambio climático requiere esfuerzos coordinados para mejorar la alfabetización climática, promover la transparencia en la comunicación científica y contrarrestar la desinformación, con el objetivo de empoderar a las personas con conocimientos sólidos que fomenten la acción colectiva frente a este desafío como lo menciona (Abellán, 2020).

10.1.3. Medio Ambiente y Huella de Carbono

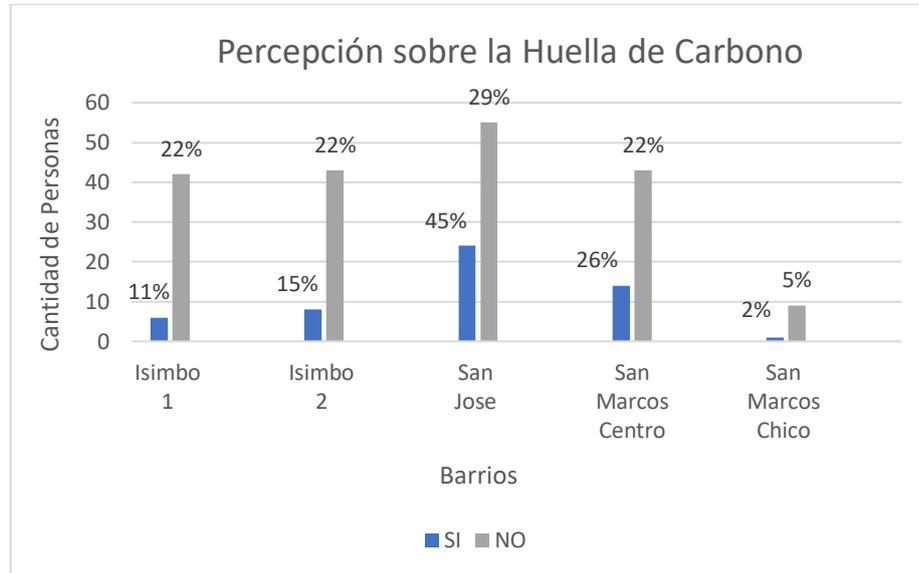
Tabla 10

Preguntas de Huella de carbono

N°	Pregunta	Opciones de Respuesta
9	¿Conoce o ha escuchado sobre la huella de carbono?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
10	¿Ha cambiado algunas de sus prácticas o hábitos diarios para cuidar el ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
11	En caso afirmativo, ¿Qué acciones ha tomado?	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclar • Ahorro de Energía Eléctrica • Ahorro de Agua • Clasificación de Desechos • Transporte de forma ecológica • Otro
12	¿Ha participado en eventos de Educación Ambiental?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
12	En caso afirmativo, ¿En qué eventos, o campañas educativas ha participado?	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones Educativas • Campañas del Gobierno Local • Organizaciones Externas
14	¿Piensa usted que las autoridades del (Gobierno, Municipios, GAD etc.) están tomando las medidas adecuadas para cuidar el ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No

Nota. Tabla elaborada en Word. Elaborado por Calderón (2024)

¿Conoce o ha escuchado sobre la huella de carbono?

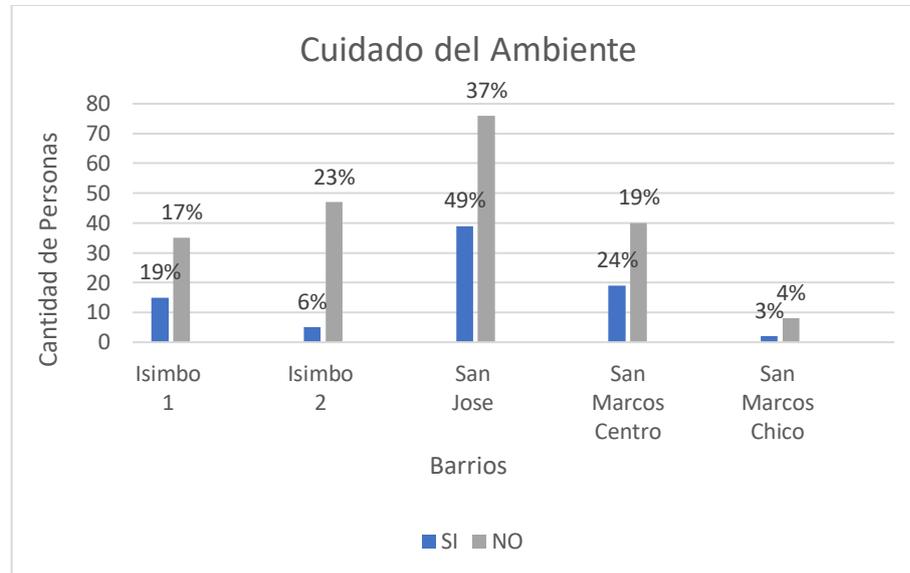
Figura 10*Percepción sobre la Huella de Carbono*

Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 10, se evidencia que el 78% no ha escuchado o tiene conocimiento sobre la huella de carbono mientras que el 22% si conoce o tiene una percepción sobre la huella de carbono, las respuestas negativas a este tema predominan en todos los barrios.

En la actualidad si bien el cambio climático ha sido un tema recurrente en la sociedad debido a la cantidad de noticias y/o eventos que se dan alrededor del mismo, por otro lado la huella de carbono si bien es un término no muy común en el diario vivir de las personas, se define como las acciones que influyen de manera negativa en el ambiente, es decir que si bien la población general no conoce el término “Huella de Carbono”, si ha escuchado o conoce algo sobre cualquier tema que tenga que ver con cuidar la naturaleza o el ambiente, o a su vez sobre hábitos perjudiciales para el ambiente o naturaleza. Terminó ya señalado y conceptualizado por el (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2023).

¿Ha cambiado algunas de sus prácticas o hábitos diarios para cuidar el ambiente?

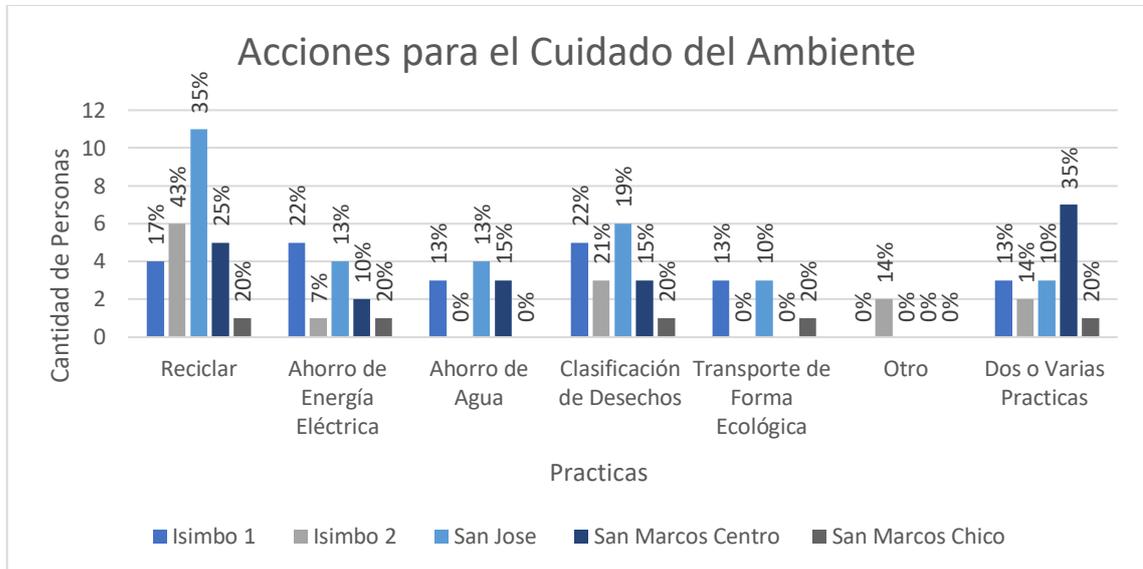
Figura 11*Cuidado del Ambiente*

Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 11, se evidencia que la mayoría de personas no han cambiado sus hábitos o practicas con el fin de cuidar del ambiente siendo estas el 72%, sin embargo, el 28% menciona que si realizan algún tipo de practica con el fin de cuidar el ambiente, la respuesta negativa predomina en todos los barrios.

La mayoría de personas encuestados si bien viven en la zona peri urbana de la parroquia, llevan su vida más afín al sector rural antes que el urbano, debido a que muchas veces el cultivo de platas forma parte de su actividad económica, aun así la falta de recursos económicos lleva a que sus actividades se prioricen en la ganancia de dinero únicamente, (Kaimowitz, 2020) afirma que dejando de lado la inversión de recursos para mejorar de forma considerable sus actividades con el fin cuidar el ambiente, además que la temática ambiental no es una de sus prioridades.

En caso afirmativo, ¿Qué acciones ha tomado?

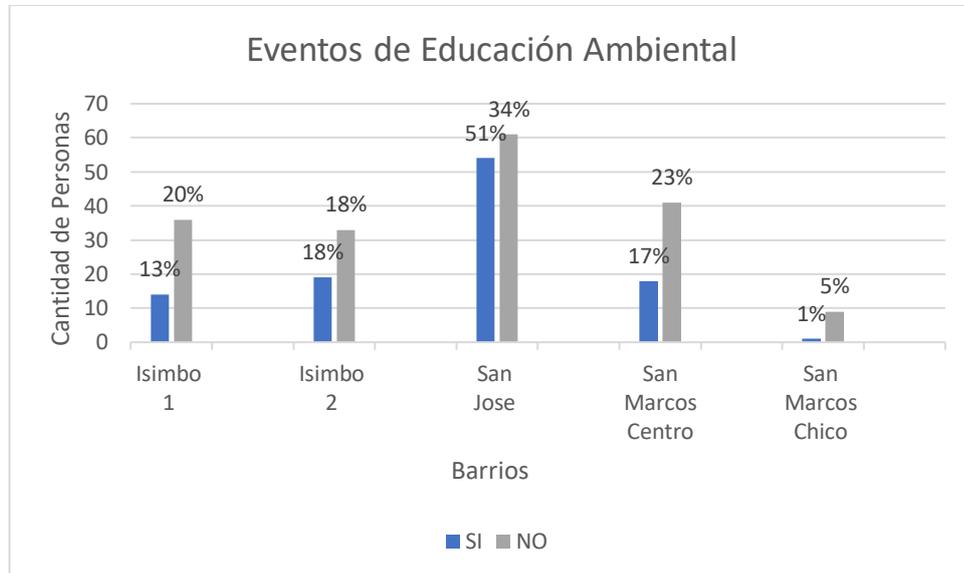
Figura 12*Acciones para el Cuidado del Ambiente*

Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 12, se observa que la principal práctica es el reciclaje con un valor del 29%, seguido de la clasificación de desechos con el 19%, luego el ahorro de energía eléctrica con el 14%, el ahorro de agua con el 11%, el transporte de forma ecológica con 8% y en otras acciones un 2% y los que seleccionaron más de una respuesta abarcan el 17%. El reciclaje es la práctica predominante en los barrios.

El reciclaje se destaca como la principal actividad de entre el resto de opciones y ha emergido como la práctica más habitual entre los agricultores debido a su reconocimiento creciente de la importancia de la sostenibilidad ambiental en la agricultura moderna. Este cambio se describe por (Chávez & Rodríguez, 2016), donde la reutilización y el reciclaje se atribuye principalmente a la comprensión de los impactos negativos de las prácticas convencionales en el medio ambiente. Los agricultores, conscientes de la necesidad de conservar recursos naturales y reducir la contaminación, están adoptando estrategias que promueven la circularidad de los materiales. Al reciclar residuos agrícolas, como restos de cultivos o materiales de embalaje, se minimiza la generación de desechos y se fomenta la producción sostenible.

¿Ha participado en eventos de Educación Ambiental?

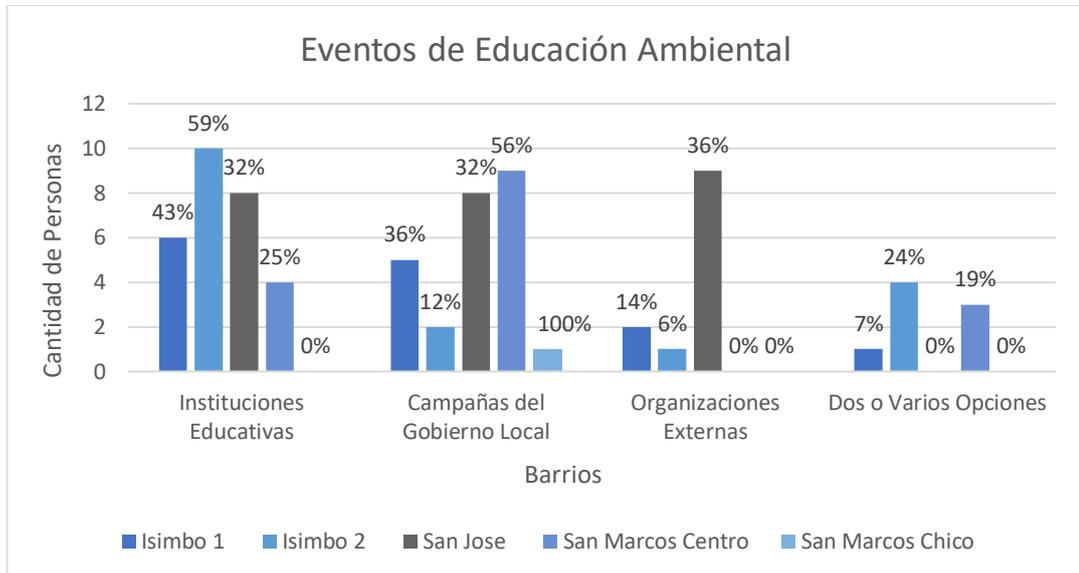
Figura 13*Educación Ambiental*

Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 13, se muestra los porcentajes de las personas que han participado en eventos de educación ambiental, siendo la respuesta no la mayoritaria con un 63% y la respuesta afirmativa con un 37%. La respuesta negativa predomina en todos los barrios.

La falta de participación de la mayoría de las personas en eventos de educación ambiental puede atribuirse a diversas razones interrelacionadas. En primer lugar, la geografía dispersa y la escasez de recursos en estas áreas a menudo dificultan el acceso a programas educativos sobre medio ambiente. La falta de infraestructuras educativas especializadas. Además, los pobladores a veces enfrentan desafíos económicos y de tiempo que pueden dificultar su participación en eventos educativos, ya que los residentes pueden estar más enfocados en las demandas diarias de la agricultura u otras actividades como es mencionado por (Veracierto et al., 2021).

En caso afirmativo, ¿En qué eventos, o campañas educativas ha participado?

Figura 14*Eventos de Educación Ambiental*

Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 14, se muestra que el 38% de las personas encuestadas han participado mayormente en eventos realizados por instituciones educativas, el 34% participaron en eventos realizados por organizaciones externas y el 16% lo participo en los eventos realizados por el gobierno local, por último, alrededor del 11% de los encuestados participaron en dos o más eventos educativos. Los eventos por parte de instituciones educativas son los mayoritarios en los barrios de Isimbo 1 e Isimbo 2, en el barrio San José los eventos realizados por organizaciones externas se posicionan por encima de las otras opciones, y en los barrios de San Marcos Centro y San Marcos Chico los eventos realizados por el gobierno local son los principales.

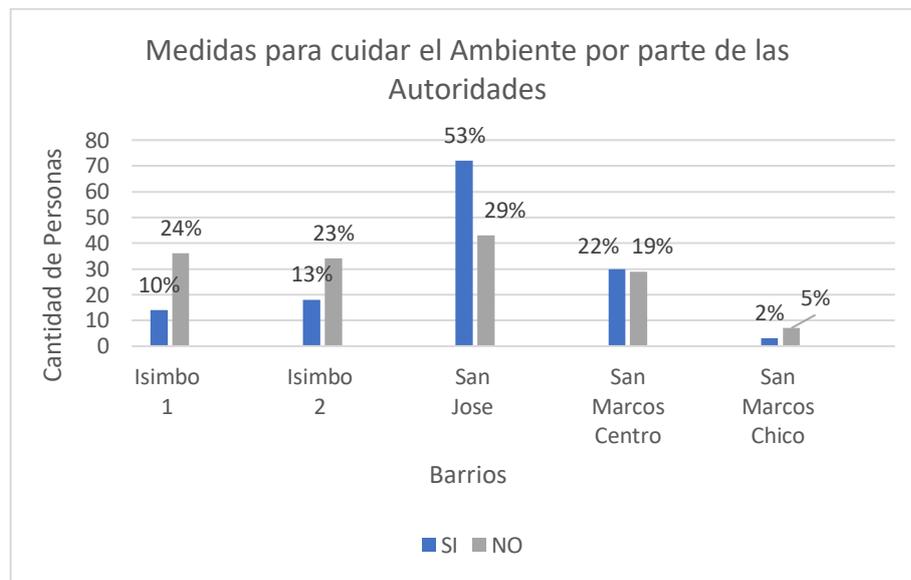
La adquisición de conocimientos ambientales por parte de la mayoría de las personas través de eventos organizados por instituciones educativas se puede atribuir a la iniciativa proactiva de estas instituciones para abordar las necesidades específicas de las comunidades o barrios. Las instituciones educativas, al reconocer la importancia de la educación ambiental, diseñan eventos que se adaptan a las realidades y contextos particulares del entorno rural. Estos eventos no solo proporcionan información sobre prácticas sostenibles y conservación del medio ambiente, sino que también actúan como plataformas para promover la participación comunitaria y el intercambio de conocimientos. Dada la falta de acceso a recursos educativos especializados en estas áreas, los eventos organizados por instituciones educativas se convierten en vehículos

cruciales para difundir información ambiental, fomentando así la conciencia y la comprensión de los residentes rurales sobre la importancia de la sostenibilidad y la conservación del entorno (Falconf & Hidalgo, 2021).

¿Piensa usted que las autoridades del (Gobierno, Municipios, GAD etc.) están tomando las medidas adecuadas para cuidar el ambiente?

Figura 15

Medidas para cuidar el Ambiente por parte de las Autoridades



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 15, se muestra que el 52% de las personas encuestas creen que las autoridades no están tomando las medidas adecuadas para cuidar el ambiente y por el contrario el 48% creen que sí. La respuesta negativa predomina en tres de los cinco barrios encuestados, siendo estos Isimbo 1, Isimbo 2, y San Marcos Chico.

La falta de conocimiento entre la mayoría de las personas que residen en el sector sobre las acciones de las autoridades en favor del medio ambiente puede atribuirse a diversas razones interrelacionadas. En muchos casos, los pobladores se enfrentan desafíos de comunicación y acceso a la información, ya que la difusión de las acciones gubernamentales puede ser limitada. Además, la prioridad de las autoridades locales en temas como la infraestructura, la agricultura y la salud a menudo eclipsa las iniciativas ambientales, lo que resulta en una falta de visibilidad de las acciones emprendidas para promover la sostenibilidad. (Lozano & Barbarán, 2021) dice que la participación ciudadana y la transparencia en la comunicación son elementos cruciales que, cuando se fortalecen, pueden mejorar la conciencia y el entendimiento de la población

sobre las acciones gubernamentales en pro del cuidado del medio ambiente, fomentando así una colaboración más efectiva entre la comunidad y las autoridades locales.

10.1.4. Agricultura Sostenible

Tabla 11

Preguntas de Agricultura Sostenible

N°	Pregunta	Opciones de Respuesta
15	¿Conoce o ha escuchado sobre la agricultura sostenible o la seguridad alimentaria?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
16	En caso afirmativo, ¿Qué beneficios cree que aporta la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria?	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentos Cultivados sin Exceso de Químicos • Variedad de Alimentos Cosechados • Abundancia de Alimentos
17	¿Las plantas que consume son de su propia producción o de la producción local?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
18	¿Cuál es la planta que más cultiva?	<ul style="list-style-type: none"> • Brócoli • Maíz • Chocho • Frejol • Habas • Lechuga • Papa • Otro

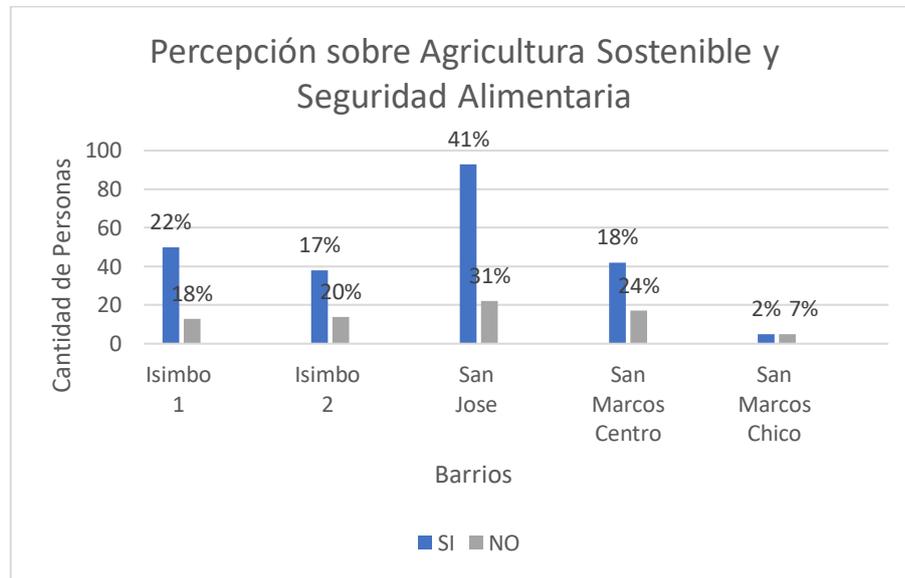
-
- ¿Las plantas que cultiva son
- Mismo Lugar
 - Otros Lugares
- 19 comercializadas en la misma parroquia o son llevadas a otras ciudades?
-

Nota. Tabla elaborada en Word. Elaborado por Calderón (2024)

¿Conoce o ha escuchado sobre la agricultura sostenible o la seguridad alimentaria?

Figura 16

Percepción sobre Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 16, se observa que el 76% de las personas si han escuchado sobre los términos de agricultura sustentable o seguridad alimentaria, por otro lado, el 24% no ha escuchado sobre los términos antes mencionados, aun así la respuesta mayoritariamente afirmativa está en todos los barrios a excepción del barrio San Marcos Chico donde ambas respuestas son equitativas.

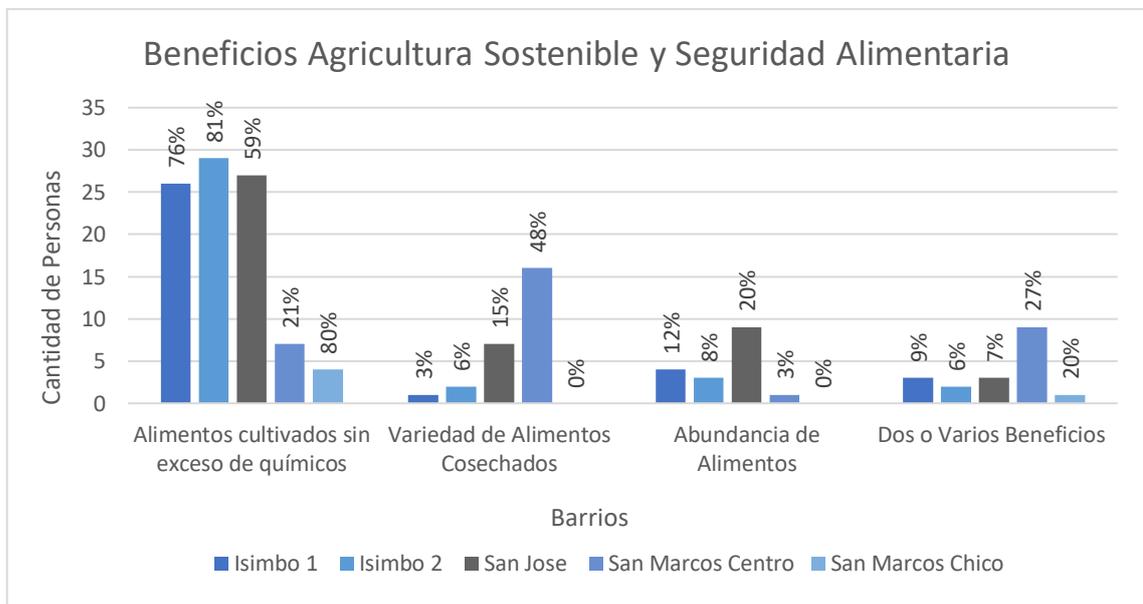
La familiaridad de la mayoría de las personas dedicadas a la agricultura con temas como la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria puede atribuirse a la naturaleza intrínseca de su actividad y a la creciente conciencia global sobre la importancia de prácticas agrícolas responsables. Los pobladores, al depender directamente de la tierra para su sustento o tenerla como una de sus fuentes de ingresos, están inherentemente conectados con las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad agrícola y la seguridad alimentaria, ya sea de forma directa o indirecta, este aspecto es mencionado por (Fao, 2016). Las presiones ambientales, como el

cambio climático y la degradación del suelo, han destacado la necesidad de adoptar enfoques más sostenibles en la agricultura, promoviendo así la difusión de información sobre prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente.

En caso afirmativo, ¿Qué beneficios cree que aporta la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria?

Figura 17

Beneficios Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 17, se observa que el 60% de los pobladores encuestados creen que el principal beneficio de estas dos temáticas son los alimentos cultivamos sin exceso de químicos, seguido por el 17% de variedad de alimentos cosechados y por último el 11% de abundancia de alimentos, dejando así un 12% que seleccionaron dos o más respuestas. Solo en el barrio de San Marcos Centro la opción de variedad de alimentos cosechados es superior a la opción de alimentos cultivamos sin exceso de químicos.

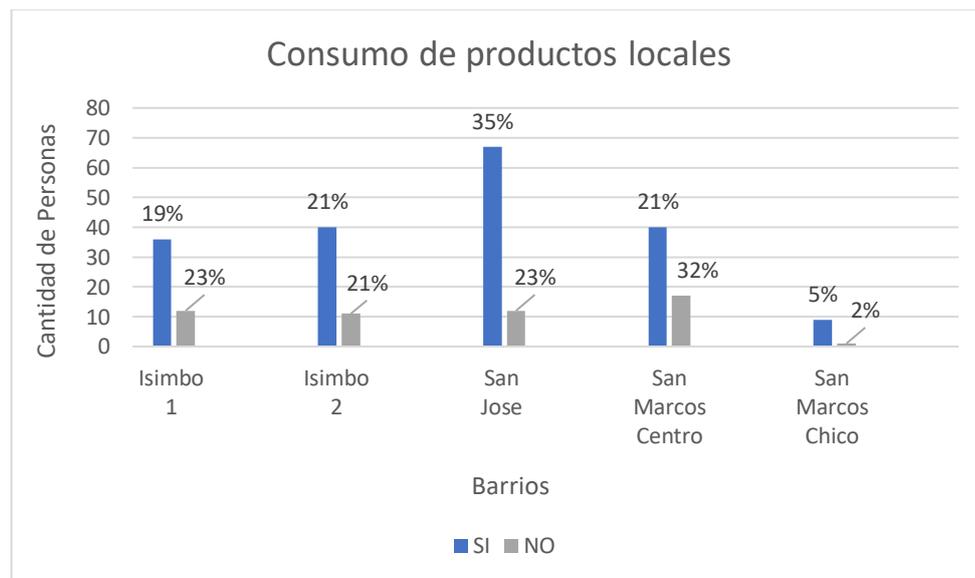
La percepción predominante, de que el principal beneficio de la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria reside en la reducción del uso excesivo de productos químicos, refleja una conciencia aguda sobre los impactos de las prácticas agrícolas convencionales en la salud humana y ambiental, este indicador se describe en (FAO, 2019). La creciente preocupación por la contaminación del suelo, el agua y la afectación de la biodiversidad ha llevado a un cambio

en la mentalidad de los agricultores hacia enfoques más sostenibles. La agricultura sostenible, al minimizar la dependencia de pesticidas y fertilizantes químicos, no solo contribuye a la preservación de la salud del suelo y los recursos hídricos, sino que también disminuye la exposición de los consumidores a residuos químicos en los alimentos. La asociación directa entre la práctica de la agricultura sostenible y la reducción de productos químicos nocivos refleja la comprensión arraigada de los agricultores sobre la importancia de producir alimentos de manera saludable y respetuosa con el entorno, consolidando así la idea de que la seguridad alimentaria está intrínsecamente ligada a prácticas agrícolas sostenibles, partiendo de las crecientes novedades sobre los peligros de diferentes químicos a la salud.

¿Las plantas que consume son de su propia producción o de la producción local?

Figura 18

Consumo de productos locales



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 18, se observa que el 78% de todos los encuestados consumen alimentos producidas por ellos mismos o producidas en la misma localidad de la Parroquia Juan Montalvo mientras que el 22% no lo hace. La respuesta afirmativa es si en todos los barrios.

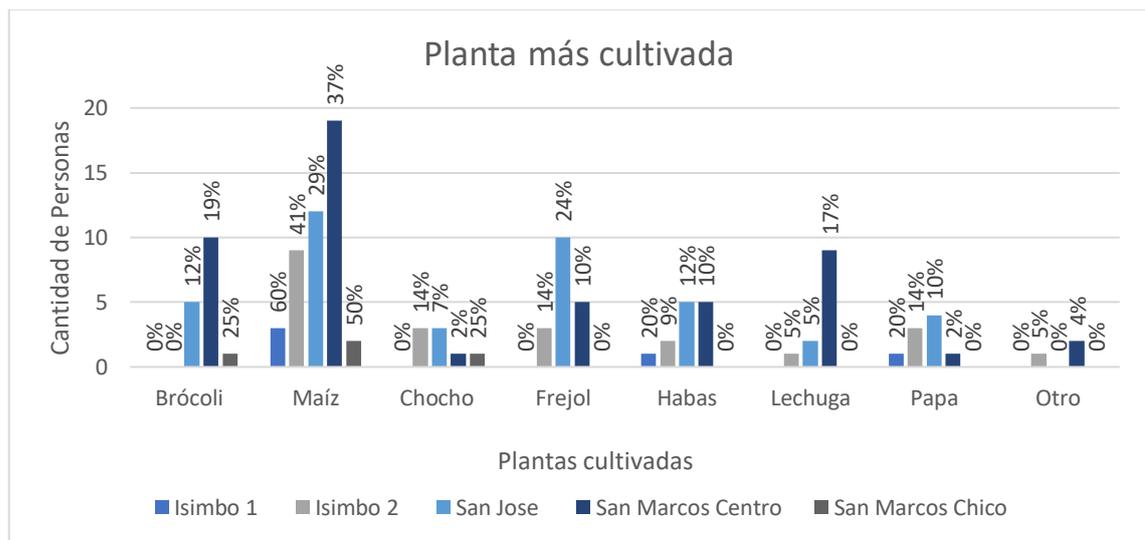
La práctica común entre aquellos que se dedican a la agricultura de consumir sus propios alimentos cosechados se fundamenta en una combinación de factores económicos y culturales o también por la seguridad alimentaria. El autoconsumo se presenta como una estrategia económicamente viable, ya que elimina la necesidad de adquirir alimentos a través de canales

comerciales, reduciendo así los costos asociados con la compra de productos agrícolas. Además, la conexión directa entre el productor y los alimentos cultivados brinda a los agricultores un mayor control sobre la calidad y la seguridad de los productos, ya que tienen conocimiento directo de las prácticas agrícolas utilizadas. Desde una perspectiva cultural, esta práctica también refleja la tradición arraigada de cultivar y consumir alimentos localmente, fomentando un sentido de identidad y pertenencia a la tierra. En última instancia, el consumo de alimentos propios por parte de los agricultores se erige como una estrategia integral que aborda no solo consideraciones económicas, sino también valores culturales y la búsqueda de alimentos frescos y seguros (Narváez, 2019).

¿Cuál es la planta que más cultiva?

Figura 19

Planta más cultivada



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

El la figura 29, muestra que la planta más cultivada es el maíz con un 36% %, después el frejol con un 15%, el brócoli con 13%, las habas con un 10%, la lechuga con un 10%, la papa con un 7%, el chocho con un 6%, y otros con el 2%. El maíz es la planta más cultiva en todos los barrios encuestados.

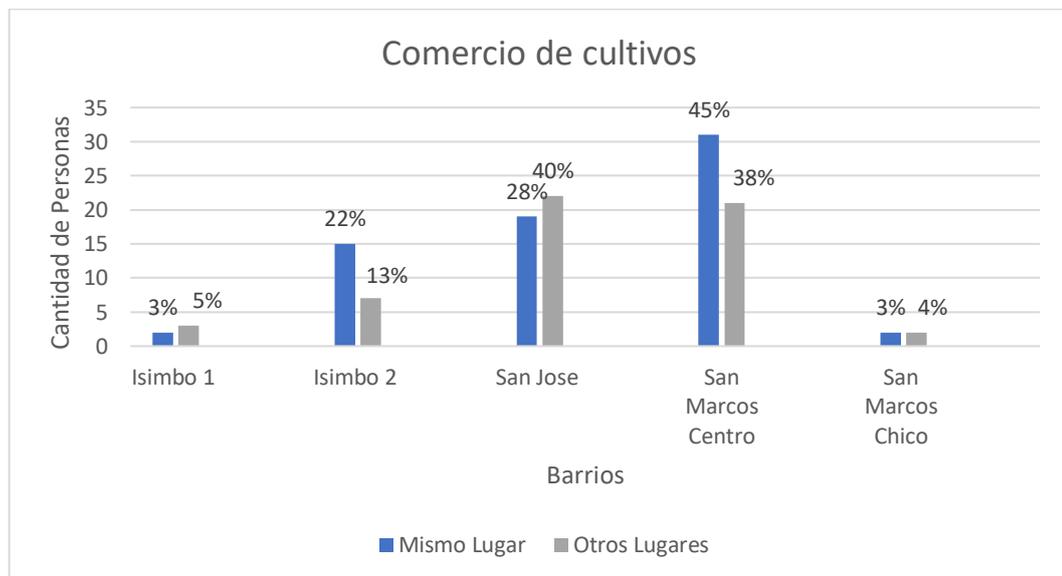
La prevalencia del cultivo de maíz entre la mayoría de las personas se explica por una combinación de factores agronómicos, económicos y culturales. Desde un punto de vista agronómico, el maíz es una planta adaptable que prospera en diversas condiciones climáticas y

tipos de suelo, lo que facilita su cultivo en una amplia variedad de regiones. Económicamente, el maíz tiene una demanda constante en mercados internos. Culturalmente, el maíz ha desempeñado un papel crucial en muchas sociedades, siendo un alimento básico en la dieta de varias comunidades. Esta combinación de adaptabilidad, versatilidad económica y valor cultural ha convertido al maíz en una opción agrícola atractiva y habitual para aquellos que se dedican a la agricultura en diversas partes del mundo. (Ortigoza et al., 2019).

¿Las plantas que cultiva son comercializadas en la misma parroquia o son llevadas a otras ciudades?

Figura 20

Comercio de Cultivos



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 20, se muestra donde se comercializan los alimentos cosechados siendo el 56% del comercio de alimentos en la misma parroquia y el 44% son comercializados en la misma parroquia. El comercio en la misma parroquia predomina en los barrios de Isimbo 2, San José y San Marcos Centro.

El comercio de las cosechas en la misma zona donde se producen, en lugar de trasladarlas a otras ciudades, puede entenderse a través de consideraciones económicas y sociales. La comercialización local reduce los costos asociados al transporte y facilita una distribución más eficiente de los productos frescos, además, vender en la misma zona de producción puede

generar mayores márgenes de beneficio al eliminar intermediarios y reducir los gastos relacionados con el transporte a largas distancias. Además, establecer mercados locales fortalece las relaciones entre agricultores y consumidores, fomentando la confianza y la lealtad (Pin, 2021).

10.2. Comparativa General de la Encuesta

La en cuanto al nivel de educación en el sector periurbano este corresponde a un nivel secundario, en la variable de medios de comunicación de cual han escuchado sobre el cambio climático y temas ambientales su principal medio es la televisión. Un análisis cuidadoso revela una clara correspondencia entre el nivel de desarrollo y la amplitud de la transición hacia un desarrollo sustentable, ya que si bien la mayoría de los encuestados no tienen conocimiento sobre el termino huella de carbono, si conocen o incluso practican actividades con el fin de cuidar el ambiente que están intrínsecamente relacionados. Esta heterogeneidad también se refleja por la existencia de una preocupación sobre los cambios ambientales o climáticos por los que se ven afectados. Esto está relacionada a la formación de recursos humanos como un medio para contribuir a la elevación de la productividad y de la economía en su conjunto, llevando a una mejora sostenida en las condiciones de vida de la población.

Uno de los indicadores principales es la agricultura y la tenencia de área para producción, la actividad agrícola está presente en muchos hogares, el cultivo más sembrado es el maíz, utilizando semillas propias, la venta de sus productos principalmente la realizan a intermediarios en la misma localidad, en cuanto al auto consumo gran la mayoría de familias consumen de sus propias cosechas, la utilización de abono orgánico principal es la aplicación directa de materia orgánica de ahí que su principal actividad con el fin de cuidar el ambiente sea el reciclaje. Ya sea para sostener niveles de consumo cada vez mayores o por motivos de subsistencia de la población, el sector periurbano tiene que producir alimentos por encima de cuestiones ambientales

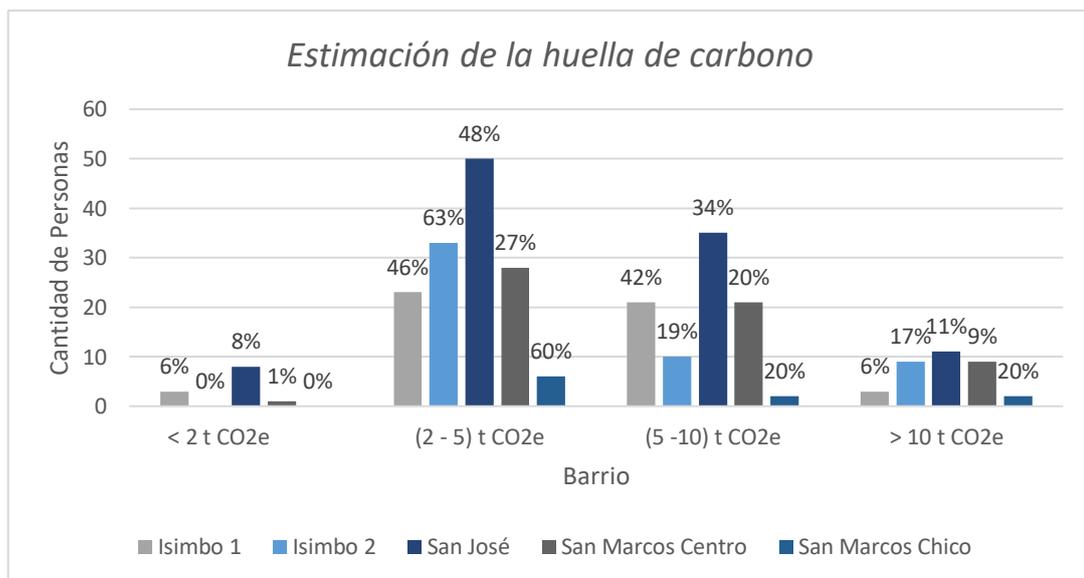
En si la viabilidad y sostenibilidad de la agricultura periurbana de bajo carbono se configura como una estrategia prometedor para abordar de manera integral la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático. Esta práctica agrícola, al enfocarse en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y minimizar la huella de carbono, contribuye directamente a los esfuerzos globales de mitigación climática. Al mismo tiempo, la proximidad de la agricultura periurbana al consumidor final facilita la cadena de suministro y disminuye la necesidad de

transporte, lo que resulta en menores emisiones asociadas al traslado de alimentos. La diversificación de cultivos y la adopción de técnicas agrícolas sostenibles aumentan la resiliencia ante eventos climáticos extremos, fortaleciendo así la seguridad alimentaria en contextos urbanos. Además, la conexión directa entre productores y consumidores en entornos periurbanos fomenta la conciencia sobre la procedencia de los alimentos y promueve prácticas agrícolas más sostenibles. En conclusión, la agricultura periurbana de bajo carbono emerge como una estrategia viable y sostenible que no solo responde a la seguridad alimentaria local, sino que también contribuye activamente a la mitigación de los impactos del cambio climático.

10.3. Análisis de la Huella de Carbono

Figura 21

Estimación de la huella de carbono por barrio



Nota: Gráfica generada en Excel. Elaborado por Calderón (2024).

En la figura 21, se observa que el 51% de las personas producen alrededor de (2-5) t CO₂e anualmente, mientras que el 32% producen alrededor de (5-10) t CO₂e anualmente, el 12% producen alrededor > 10 t CO₂e anualmente y solo el 4% está por debajo de las < 2 t CO₂e anuales.

Si bien la estimación de huella de carbono no es exacta, nos proporciona información para tener un panorama de cuál es el estado del sector periurbano, como referencia CentraSRE (2022) menciona que “una persona promedio del mundo occidental tiene una huella de carbono de 10 toneladas de CO₂e por año, y el promedio mundial actual es de 5 toneladas CO₂e por año por

persona”. Con el fin de mitigar el impacto del cambio climático, es imperativo reducir la huella de carbono per cápita a 2 toneladas de CO₂e por persona para el año 2030. Este objetivo se alinea con los compromisos asumidos en el marco del Acuerdo de París, un pacto global en el que se acordó la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la atención a la problemática del cambio climático. El establecimiento de esta meta refleja la necesidad de adoptar medidas concretas y significativas para limitar el impacto ambiental, promoviendo así la sostenibilidad y la contribución activa al esfuerzo global para frenar el cambio climático (Fernández, 2021).

10.4. Capacidad de los cultivos de la localidad para la absorción de gases de efecto invernadero (GEI)

La capacidad de absorción de gases de efecto invernadero (GEI) por cultivo, es un aspecto crítico en el contexto de la mitigación del cambio climático. Los cultivos desempeñan un papel fundamental como sumideros de carbono, absorbiendo dióxido de carbono (CO₂) durante el proceso de fotosíntesis y almacenándolo en biomasa vegetal y suelo.

No obstante, como dice Quito (2018) la “capacidad de absorción de GEI varía según las prácticas agrícolas empleadas. En sistemas agrícolas sostenibles, donde se implementan técnicas como la siembra directa, rotación de cultivos y manejo de residuos, se puede mejorar la retención de carbono en el suelo y maximizar la eficiencia de absorción”. Por otro lado, prácticas agrícolas intensivas, como la labranza intensiva y el uso excesivo de fertilizantes, pueden comprometer esta capacidad al liberar carbono del suelo y contribuir a las emisiones de otros GEI. Por ejemplo, se destaca de entre los cultivos locales:

En el caso específico del maíz, su rápido crecimiento y alta tasa de fotosíntesis contribuyen a su capacidad para capturar y almacenar carbono atmosférico, las leguminosas, como las habas y el frejol, poseen la capacidad única de establecer simbiosis con bacterias en sus raíces, llevando a cabo la fijación biológica de nitrógeno o cultivos de cobertura, como el chocho, a menudo se utilizan para mejorar la salud del suelo y pueden tener beneficios adicionales en términos de absorción de carbono por parte de la biomasa, llegando a 149,70 t/ha de CO₂e capturado de forma anual. En el caso de la papa, la densidad de su biomasa tiende a favorecer la absorción de GEI, de igual forma otras como la lechuga y el brócoli contribuyen debido a su mismo ciclo natural (Quito, 2018).

10.4.1. Sistema de Agricultura Sostenible

La agricultura sostenible se orienta hacia el establecimiento de procesos naturales para la preparación, siembra, cosecha y regeneración del suelo, sin el uso de sustancias químicas perjudiciales. Esto implica evitar la sobreexplotación de los nutrientes y preservar la calidad de las aguas de riego.

Este enfoque se fundamenta en la implementación de sistemas agrícolas que promuevan la sostenibilidad, respetando la actividad biológica específica de cada región. El objetivo es asegurar que la producción de alimentos no deteriore las condiciones ambientales locales.

Como resultado de la agricultura ecológica, se obtiene una amplia gama de alimentos orgánicos, que abarcan desde legumbres y frutas hasta verduras y frutos secos, tanto para el consumo humano como para la alimentación animal.

Figura 22

Comparación de la agricultura convencional y ecológica



Nota. Diagrama para dimensiones de productividad, económicas, medioambientales y sociales para el modelo de agricultura convencional (izda) y ecológica (dcha) (Reganold et al. 2016).

10.4.2. Actividades para reducir las emisiones de GEI en Agricultura Sostenible

- **Labranza reducida o cero labranzas:** Estas prácticas minimizan la perturbación del suelo, reduciendo la liberación de carbono almacenado en él y disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Rotación de cultivos:** La rotación de cultivos ayuda a mantener la fertilidad del suelo y a reducir la necesidad de fertilizantes químicos, lo que a su vez disminuye las emisiones de óxido nitroso, un potente gas de efecto invernadero.
- **Uso de abonos orgánicos:** Los abonos orgánicos, como el compost o el estiércol, son fuentes de nutrientes naturales que contribuyen a mejorar la calidad del suelo y reducir la necesidad de fertilizantes químicos, disminuyendo así las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Gestión integrada de plagas:** La implementación de métodos de control de plagas basados en la biodiversidad, como la promoción de enemigos naturales de las plagas o el uso de cultivos trampa, reduce la necesidad de pesticidas sintéticos y sus emisiones asociadas.
- **Agricultura de conservación:** Esta práctica implica la combinación de técnicas como la siembra directa, la cobertura del suelo y la rotación de cultivos, con el fin de reducir la erosión del suelo, aumentar su capacidad de retención de carbono y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Agroforestería:** La integración de árboles en sistemas agrícolas no solo contribuye a la captura de carbono atmosférico, sino que también proporciona otros servicios ambientales, como la protección del suelo, la regulación del clima y la diversificación de los ingresos agrícolas.
- **Uso eficiente del agua:** La aplicación de técnicas de riego eficiente, como el riego por goteo o la captación y almacenamiento de agua de lluvia, contribuye a reducir el

consumo de agua en la agricultura y, por lo tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la energía utilizada para el bombeo de agua.

- **Energías renovables:** La adopción de fuentes de energía renovable, como la energía solar o eólica, para la electrificación de sistemas de riego o la generación de energía en la granja, ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del uso de combustibles fósiles.
- **Comercialización local:** La venta de productos agrícolas a nivel local reduce la necesidad de transporte de larga distancia y, por lo tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el transporte de alimentos. Además, fomenta la producción de alimentos frescos y de temporada, en lugar de productos importados fuera de temporada.

10.4.3. Principales beneficios de la agricultura sostenible

Elimina la exposición a fertilizantes y pesticidas químicos

Una de las premisas fundamentales en la agricultura ecológica es la abstención del empleo de compuestos químicos con fines de fertilización, control de plagas o fungicidas, optando en su lugar por alternativas naturales que cumplan funciones análogas.

Este enfoque, además de asegurar la obtención de productos libres de residuos químicos, crea un entorno propicio para el suelo al preservar las características naturales del sustrato orgánico que lo constituye.

Previene la contaminación de las fuentes de agua

En las prácticas de agricultura ecológica, se prioriza la optimización en el uso del agua, lo que implica utilizar únicamente la cantidad necesaria, evitar el exceso de riego y reducir la cantidad de residuos que vuelven a las fuentes de agua.

Además de esto, se conserva la calidad del agua al emplear fuentes libres de contaminantes y al no utilizar productos químicos; de esta manera, el agua puede mantener sus cualidades naturales durante períodos prolongados.

Ayuda a preservar la salud del suelo

Las mejoras en la fertilidad del suelo en la agricultura ecológica se sustentan principalmente en el enriquecimiento del sustrato con abonos orgánicos, lo cual promueve su permeabilidad y propicia la proliferación de bacterias encargadas de generar los compuestos necesarios para el desarrollo óptimo de las plantas. Además, es crucial destacar la contribución de las prácticas de rotación de cultivos, las cuales posibilitan la reposición de nutrientes y mejoran las condiciones para el desarrollo radicular, facilitando así un crecimiento orgánico más eficiente sin comprometer las condiciones ambientales ni dar lugar a procesos de deforestación.

Contribuye al bienestar de los animales y fomenta la biodiversidad

Este aspecto, aunque menos evidente, reviste una importancia significativa. Al fomentar la preservación de suelos y fuentes de agua saludables, así como al eliminar el uso de compuestos químicos, se propicia la recuperación de la diversidad de fauna en la región. Esto se traduce en la reapropiación de espacios previamente abandonados debido a la actividad humana. Las condiciones naturales ideales que emergen como resultado propician el florecimiento de nuevas especies vegetales y la disponibilidad de alimentos para pequeños animales, que desempeñan un papel crucial en el control de plagas. De esta manera, se transforma el área de cultivo en una suerte de reserva natural.

Genera condiciones contra el calentamiento global

La reducción del calentamiento global se atribuye tanto a la disminución de las emisiones de dióxido de carbono, óxido nitroso y metano a la atmósfera como al impacto positivo de la agricultura ecológica en la mitigación del efecto ambiental. Esto se logra mediante la reducción del consumo de agua, la revitalización de ecosistemas naturales y la promoción de la comercialización local de los alimentos producidos. Estas medidas contribuyen a reducir la energía necesaria para el transporte de los productos hasta el consumidor final, lo que tiene un impacto significativo en la reducción de la huella de carbono asociada con la agricultura convencional.

Provee diversidad de alimentos más saludables

Asegura la obtención de alimentos y forraje exentos de compuestos químicos que puedan conllevar riesgos para la salud, lo cual se refleja en productos naturalmente obtenidos, con un sabor mejorado y que conservan sus propiedades nutricionales íntegras.

En términos generales, los beneficios asociados con la agricultura ecológica están dirigidos a la preservación del medio ambiente, la obtención de productos de alta calidad y la salvaguarda de la salud tanto humana como animal.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1. Impacto Técnico

La realización de la encuesta para evaluar el nivel de conocimiento sobre el cambio climático, la huella de carbono y la agricultura sostenible en el área periurbana de la parroquia Juan Montalvo tiene un impacto técnico significativo. En primer lugar, esta herramienta permite recopilar datos cuantitativos y cualitativos clave sobre la percepción y comprensión de la población local acerca de cuestiones ambientales cruciales. Este análisis técnico proporciona una visión detallada de las brechas de conocimiento y áreas de conciencia, permitiendo así a los planificadores y responsables desarrollar estrategias de educación ambiental más efectivas y específicas para abordar las necesidades particulares de la comunidad periurbana. Además, la recopilación de datos sobre la percepción de la huella de carbono y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles permite identificar áreas de oportunidad para la implementación de iniciativas locales que fomenten la mitigación del cambio climático y la promoción de prácticas agrícolas más sostenibles. En última instancia, el impacto técnico de la encuesta reside en su capacidad para informar estrategias ambientales con base en la realidad específica de la comunidad, contribuyendo así a un enfoque más efectivo y adaptado a las necesidades locales.

11.2. Impacto Social

La presente investigación tiene un impacto social profundo. Esta herramienta no solo proporciona información valiosa sobre la conciencia ambiental en la comunidad, sino que también fomenta la participación ciudadana y el diálogo. Al involucrar a los residentes en la recopilación de datos, se promueve un sentido de responsabilidad compartida hacia los desafíos ambientales locales. Además, el acto de responder a preguntas relacionadas con la huella de carbono y la sostenibilidad agrícola puede aumentar la conciencia individual y colectiva, estimulando discusiones comunitarias sobre prácticas más sostenibles. El impacto social de la encuesta radica en su capacidad para impulsar la sensibilización y la acción colectiva, creando una base sólida para iniciativas comunitarias que aborden los problemas ambientales específicos de la zona periurbana. Este proceso no solo fortalece el tejido social, sino que

también sienta las bases para cambios positivos en la percepción y comportamiento ambiental de la comunidad.

11.3. Impacto Económico

Las implicaciones económicas de esta investigación son significativas. Este tipo de encuestas proporciona datos clave que pueden ser utilizados por las autoridades locales y los empresarios para desarrollar estrategias económicas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Al identificar las brechas en el conocimiento y las prácticas actuales en relación con el cambio climático y la agricultura sostenible, los pobladores pueden adaptar sus productos y servicios para satisfacer las necesidades y demandas de la comunidad, fomentando así la innovación y el desarrollo económico local. Además, la conciencia mejorada sobre la huella de carbono puede influir en decisiones de consumo y producción que promueven prácticas más sostenibles, generando oportunidades económicas en sectores como la agricultura orgánica, la gestión de residuos etc. En resumen, el impacto económico de la encuesta radica en su capacidad para informar decisiones estratégicas que impulsen el desarrollo económico sostenible en el área periurbana, al tiempo que fomenta la adaptación a prácticas más respetuosas con el entorno.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- El conocimiento de la población en relación con el cuidado del ambiente refleja una combinación de saberes y una conciencia emergente de las problemáticas ambientales contemporáneas. Por un lado, muchos residentes poseen conocimientos transmitidos de generación en generación sobre prácticas sostenibles respecto al entorno natural. Sin embargo, en contraste, la velocidad de los cambios ambientales actuales, como el cambio climático, desafía estas prácticas tradicionales, requiriendo una adaptación y comprensión actualizada. La brecha entre el conocimiento tradicional y las complejidades de los desafíos ambientales contemporáneos destaca la importancia de la educación ambiental continua, esto se muestra en datos obtenidos donde se evidencia que casi la mitad de los pobladores encuestados poseen una educación hasta el bachillerato siendo el 44%, además de no estar informados adecuadamente en esta problemática, lo que limita su capacidad de acción,

- Las actividades de la población, en contraste con la huella de carbono, a menudo reflejan un estilo de vida más directamente vinculado a la tierra y a las prácticas agrícolas tradicionales. La agricultura como medio de sustento económico, comúnmente puede generar una huella de carbono más baja en comparación con los patrones de vida urbanos, donde las actividades económicas a menudo están más orientadas hacia la industrialización y el consumo intensivo de recursos, muestra de esto se evidencia un alto nivel en su huella de carbono con 51% de las personas produciendo alrededor de (2-5) t CO₂e anualmente, mientras que el 32% producen alrededor de (5-10) t CO₂e anualmente, resaltando que el menor valor esta dado por personas que si bien viven en el sector periurbano de la parroquia, tienen un estilo de vida más afín al entorno rural, mientras que el 32% se decantan por un estilo de vida más urbano.
- Las prácticas agrícolas convencionales que utilizan los habitantes del sector periurbano y el cultivo de ciertas plantas independientemente de si tienen mayores ventajas para absorber gases de efecto invernadero como lo es el maíz o leguminosas, tienden a verse opacadas por el propio sistema agrícola que utilizan, en contraste a la agricultura sostenible propiamente establecida que se enfoca en prácticas que preservan la salud del suelo, promueven la biodiversidad, y reducen la dependencia de insumos externos, la adopción de técnicas como la rotación de cultivos etc., que no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también puede disminuir la huella de carbono al optimizar el uso de recursos y reducir las emisiones asociadas con la producción agrícola.

12.2. Recomendaciones

- Es imperativo fortalecer y promover investigaciones tanto cualitativas como cuantitativas que aborden diversas dimensiones, variables e indicadores. Estos enfoques más amplios serán altamente beneficiosos para las comunidades de la provincia, proporcionando un entendimiento más completo y detallado que permitirá diseñar intervenciones y políticas más efectivas para mejorar la calidad de vida y el desarrollo sostenible en la parroquia.
- Se sugiere la utilización de herramientas digitales alternativas para llevar a cabo estos análisis, que prescindan de la necesidad de conexión a la red para recopilar información adicional.

- Basándonos en los resultados obtenidos en esta investigación, es posible implementar las acciones correctivas en busca garantizar a la continuidad futuras implementaciones de proyectos donde la comunidad desempeñe un papel central, fortaleciendo así la participación activa de los ciudadanos en iniciativas que impactan directamente en su entorno. En este sentido, la planificación y la implementación de estrategias de desarrollo sostenible son esenciales para armonizar las actividades de la población rural con la mitigación de impactos ambientales.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Abd Elaziz, K. (2014). “Landscape analysis of countries readiness to accelerate actions on nutrition in Egypt”.
https://www.researchgate.net/publication/275653906_Landscape_analysis_of_countries_readiness_to_accelerate_actions_on_nutrition_in_Egypt.
- Abellán M. (2020). El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación. Universidad de Valencia, España. <https://www.revistatabularasa.org/numero-37/13-abellan.pdf>
- AQUAE Fundación. (2018). Los gases de efecto invernadero. <https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/sostenibilidad/los-gases-de-efecto-invernadero/>
- Baethgen & Martino. (2014). Cambio climático, gases de efecto invernadero e implicancias en los sectores agropecuarios. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiHy4f-nZOEAxVwcDABHYHIAh0QFnoECBAQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.inia.org.uy%2Fdisciplinas%2Fagroclima%2Fpublicaciones%2Fambiente%2Fcc_gei_agrop_forestal.pdf&usq=AOvVaw30WO4ejB_8V9pYX0xdsiQ2&opi=89978449
- Berry E.M., Dernini, S., Burlingame, B., Meybeck, A., Conforti, P. (2015). “Food security and sustainability: can one exist without the other?” Public Health Nutr. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25684016/>.

- Black, R. (2013). Las cicatrices del calentamiento global desde la revolución industrial.
http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/09/130926_ciencia_historia_cambio_climatic_o_np
- Cascante, K. (2021). “Obesidad y Desnutrición. Consecuencias de la globalización alimentaria”. Madrid, Ed Catarata, Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación (IUDC-UCM) ISBN:978-84-1352-322-4
- CELEC EP. (2022). Informe ejecutivo plan estratégico empresarial 2021 – 2025, Corporación eléctrica del Ecuador. <https://www.celec.gob.ec/wp-content/uploads/2023/01/PE2125.pdf>
- CentraRSE. (2022). Evento de Carbono Neutral. Organización promotora de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en Guatemala.
<https://foro.centrase.org/evento-carbono-neutral/>
- Centro Español de Metrología-CEM. (2016). Informe de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en 2015. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.
<https://www.cem.es/es/actualidad/2016/informe-emisiones-gases-efecto-invernadero-gei-2015>
- CEPAL. (2017). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
<https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible>
- Chardí L. (2016). Huella de carbono generada por el consumo de frutas y verduras en E. España.
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/75962/TFM_Laura%20Chardí%20Puchalt.pdf?sequence=3
- Chavez A. & Rodriguez A. (2026). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjO5OXCjIKEAxUuQjABHY1IAuAQFnoECBsQAQ&url=https%3A%2F%2Fdia.net.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5633579.pdf&usg=AOvVaw3DvSvG2JwDFR-i7rrsvTSf&opi=89978449>
- Clavijo, P. (2013). La agricultura urbana en Quito: Análisis de la sustentabilidad de las huertas de tres proyectos. Quito: P. 1-117.
- Conferencia de Naciones Unidas. (2023). Cambio Climático. Dubái.
<https://www.un.org/es/climatechange/cop26>

- DMQ. (2017) Reducción y Compensación de la Huella de Carbono en el DMQ. Secretaría de Ambiente. <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/cambio-climatico/programas-y-proyectos/reduccion-y-compensacion-de-la-huella-de-carbono-en-el-dmq>
- Emas, R. (2015). The concept of sustainable development: Definition and defining principles. Florida International University. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5839GSDR%202015_SD_concept_definiton_rev.pdf
- Emas, R. (2015). The concept of sustainable development: Definition and defining principles. Florida International University. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjz-S_kiEAxV4g4QIHfx5BPYQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.scirp.org%2Freference%2Freferencespapers%3Freferenceid%3D3206506&usg=AOvVaw02uTSk_b4xFnGSzeEwe7BvM&opi=89978449
- Enríquez F. (2015). Seguridad Alimentaria. Responsabilidad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales. <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2016/07/Seguridad-Alimentaria-texto.pdf>
- Falconf Fander & Hidalgo Edwin. (2021). Educación ambiental y formación docente en el Ecuador. Cuaderno de Política Educativa 7. Observatorio UNAE. https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/FA-AGORA-2019-Falconi_0_0.pdf
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. (2022). “El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles.” Roma, FAO. <https://www.fao.org/publications/sofi/2022/es/>.
- FAO, OPS, WFP y UNICEF. (2019). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019. Santiago. 135. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- FAO. (2011). Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. Guía Práctica. <https://www.fao.org/3/a1936s/a1936s00.pdf>

- FAO. (2016). Agricultura sostenible Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. <https://www.fao.org/3/i5754s/i5754s.pdf>
- FAO. (2017) Urban Farming: Growing Food in NYC. <https://www.fao.org/3/i7658e/i7658e.pdf>
- FAO. (2018) Cadenas agroalimentarias. R <http://www.fao.org/energy/agri-food-chains/es/>
- FAO. 2019. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- Fernández. (2021). “¿Tomar el camino del Acuerdo de París es ir por la senda climática adecuada? Aciertos y pendientes del último hito global ligado al medio ambiente”. FLACSO Argentina. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/18744/2/TFLACSO-2021%20CRF.pdf>
- Frohmann. (2013). Cálculo y etiquetado de la huella de carbono. CEPAL. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/seminario_hc_flacso_argentina-presentacion2_2013.pdf
- GAD Municipal Latacunga. (2016). PDyOT. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Latacunga 2016-2028. 716. https://latacunga.gob.ec/images/pdf/PDyOT/PDyOT_Latacunga_2016-2028.pdf
- Global Footprint Network. (2015) Huella Ecológica. http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/world_footprint/
- Gómez, C. (2015) El Desarrollo Sostenible: Conceptos, Alcance y Criterios para su Evaluación. UNESCO. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewju3OmkIiEAX5SzABHUnSB-gQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fgc.scalahed.com%2Frecursos%2Ffiles%2F161r%2Fw25357w%2FCap3.pdf&usq=AOvVaw0rpnj3d56S138V3NHpV2wi&opi=89978449>
- Gracia, J. P. (2015). Desarrollo Sostenible: Origen, evolución y enfoques. Course Work. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiWsrn2kiEAXMQzABHAc0BfwQFnoECBcQAQ&url=https%3A%2F%2Frepository.ucc.edu.co%2Fbitstreams%2F1ff2e312-796b-4999-9d98->

[de04cb71b4fa%2Fdownload&usg=AOvVaw377YO1N7M31MCg9n7THq7i&opi=89978449](https://www.gutenberg.org/files/8449/8449-h/8449-h.htm)

Huella de Ciudades. (2014) Huella de Carbono y ciudades.

<http://www.huelladeciudades.com/huella-carbono.html>

IPC Global Partners. (2016). Addendum to IPC Technical Manual Version 2.0: IPC Tools and Procedures for Classification of Acute Malnutrition. Rome. IPC_Acute_Malnutrition_Addendum2016.pdf (ipcinfo.org).

IPCC. (2014) Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5-IntegrationBrochure_es-1.pdf

Kaimowitz, D. (2020). Pobreza rural y medio ambiente en América Latina y el Caribe, 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, N.º 35. Santiago de Chile. FAO. <https://www.fao.org/3/ca8607es/CA8607ES.pdf>

Kennedy G., Ballard, T. y Claude, M., (2014). “Guía para medir la diversidad alimentaria a nivel individual y del hogar” División de Nutrición y Protección del Consumidor Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO-UE). <https://www.fao.org/3/i1983s/i1983s.pdf>

Kusum W. (2018). “Food security: Pillars, Determinants and Factors Affecting It”. Public Health notes. <https://www.publichealthnotes.com/food-security-determinants-and-urbanization/>

León, E., Vásquez, V., Valderrama, M. (2021). Cambios en patrones de precipitación y temperatura en el Ecuador: regiones sierra y oriente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000400024

Lozano P. & Barbarán P. (2021). La gestión ambiental en los gobiernos locales en América Latina. Universidad Cesar Vallejo. Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewj5o6XCnIKEAxUaRTABHX_YAXgQFnoECBsQAAQ&url=https%3A%2F%2Fciencialatina.org%2Findex.php%2Fcienciala%2Farticle%2Fdownload%2F21%2F293%2F&usg=AOvVaw3tETmF3tFtAHEyMp-Qj3kQ&opi=89978449

- MAATE. (2023). MAATE impulsa la reducción de huella de carbono en el sector aeroportuario. Comunicados. <https://www.ambiente.gob.ec/maate-impulsa-la-reduccion-de-huella-de-carbono-en-el-sector-aeroportuario/>
- Maletta, H. (2014). “From hunger to food security: a conceptual history”SSRN Electronic Journal. <https://ssrn.com/abstract=2484166> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2484166>.
- Mason, J. (2013). The History of Climate Science. <https://skepticalscience.com/history-climate-science.html>
- Méndez, A., Dugarte, Y. & Zerpa, K. (2014). Protocolo de Kyoto. Universidad de Yacambú. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjHxebRjIiEAxUBSzABHRVHDzIQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.puce.edu.ec%2Fbitstreams%2F31504fdf-c17e-4d2a-9d01-d5978fc83f18%2Fdownload&usg=AOvVaw3A1XjipZ-1kUgHpWQxrVok&opi=89978449>
- Monteros, E. (2015). Diseño e implementación de un sistema de mitigación a la Huella de Carbono en la zona urbana. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj_mYDK-4eEAxXPVzABHXekCfQQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.dspace.uce.edu.ec%2Fentities%2Fpublication%2F0e40f5ed-fa83-4c75-9a33-71a82a87ec12&usg=AOvVaw11H_ypqNjCNhotrJxLEd-k&opi=89978449
- Moragues-Faus, A., Magaña-González, Claudia R. (2022). “Alimentando un futuro sostenible: Estudio sobre la inseguridad alimentaria en hogares españoles antes y durante la COVID-19”. Informe del proyecto “Alimentando un futuro sostenible”, Universidad de Barcelona. https://www.ub.edu/alimentandounfuturosostenible/documents/informe-alimentacion_una-pag.pdf.
- My Climate. (2018) Calculate and compensate for your CO2 footprint. http://www.myclimate.org/?gclid=CjwKCAiAksvTBRBFEiwADSBZfGtHSG2BMCdFE5VYo8OvtXYdaI_WcDgKPOZbEdJPg09RuY8s4kwmoRoCKqMQAvD_BwE
- Narváez L. (2019). Disponibilidad, acceso y consumo de alimentos en familias con huertas en la UPS Lucero, localidad ciudad Bolívar, Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana.

Facultad de Ciencias. Carrera de Nutrición y Dietética.
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/43336/Trabajo%20de%20grado%20Narv%C3%A1ez%20L.%20%282019%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Observatorio de la Sostenibilidad en España-OSE. (2017). Manual de cálculo y reducción de Huella de Carbono en el sector del comercio. Ordenanza Metropolitana 0076. Ordenanza Metropolitana 0138. Ordenanza Metropolitana 0138.

OMM. (2015) Organización Meteorológica Mundial. ¿Quiénes somos?.
<https://public.wmo.int/es/acerca-de-la-omm/qui%C3%A9nes-somos>

Onofre D. (2015). Seguridad alimentaria en el Ecuador y la provincia del Carchi, caso de estudio y medición de escala del componente de acceso de inseguridad alimentaria en las áreas rurales del cantón Mira. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Economía.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwit2oG59YeEAXUHm7AFHfrFCi8QFnoECBsQAQ&url=https%3A%2F%2Frepositoriointerculturalidad.ec%2Fxmlui%2Fhandle%2F123456789%2F2884&usg=AOvVaw3K_Gb964s7ggcfhuz_RY3V&opi=89978449

ONU Habitat. (2023). El Plan Estratégico 2020-2023 reafirma a ONU-Habitat como entidad global y centro de excelencia e innovación. ONU.
<https://onuhabitat.org.mx/index.php/plan-estrategico-2020-2023>

ONU. (2017). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Orozco, G. & Miller, Toby. (2017). La Televisión más allá de sí misma en América Latina. Comunicación y Sociedad. Universidad de Guadalajara, México.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-252X2017000300107

Ortega-Avila, A.G., (2022). “Visualizador de Ambiente Alimentario de México (VAAM)”.
<https://vaam.shinyapps.io/vaam/>

Ortigoza J., López C. & Gonzales J. (2019). Cultivo de Maíz. Guía Técnica. Proyecto Paquetes Tecnológicos.

https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_04.pdf

Palacios & Guzmán. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. Tecnología en Marcha. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n3/0379-3982-tem-31-03-122.pdf>

Piacentini, R. D. et al. (2014). Monitoring the Climate Change Impacts of Urban Agriculture in Rosario, Argentina. Urban Agriculture Magazine. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj-2-GgIYiEAXVOSzABHVHvDV4QFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F264213458_Monitoring_the_Climate_Change_Impacts_of_Urban_Agriculture_in_Rosario_Argentina&usg=AOvVaw074qVi4HdVEg-EV5WMYAJv&opi=89978449

Pin J., Corzo J. & Rezabala Y. (2021). Agricultura local sustentable. Caso de estudio asociación La Sabana del sector El Florón del Cantón Portoviejo. Polo del Conocimiento. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwid2OaY-IOEAXXngoQIHb1BCToQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F8042600.pdf&usg=AOvVaw3HXfZRPZojrkpu8XvmAda&opi=89978449>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Quito. (2018). Evaluación de volumen de captura de carbono en la chakra andina en tres pisos altitudinales en la parroquia San Miguel de Porotos, provincia del Cañar y su aporte al efecto invernadero. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15109/1/UPS-CT007453.pdf>

Ramírez R., Vargas P. & Cárdenas O. (2020). La seguridad alimentaria: una revisión sistemática con análisis no convencional. Revista Espacios. <https://revistaespacios.com/a20v41n45/a20v41n45p25.pdf>

Ramón, M. (2018). El hambre aumenta en América Latina y el Caribe: 42,5 millones de personas están subalimentadas, según la FAO. Oficina Regional de la FAO para América latina y el Caribe. <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1037377/>

- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature plants*, 2(2). <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>.
- Rodriguez & Suazo. (2017). Introducción al Cambio Climático. Zamorano.
https://www.shareweb.ch/site/DRR/Documents/Related%20Sectors/Publication_Introduction_Climate_Change_Zamorano_Spanish.pdf
- Salas & Maldonado. (2020). Breve historia de la ciencia del cambio climático y la respuesta política global: un análisis contextual. Knowledge.
https://www.researchgate.net/publication/338836115_Breve_historia_de_la_ciencia_del_cambio_climatico_y_la_respuesta_politica_global_un_analisis_contextual
[Brief history of climate change science and global political response a context analysis](https://www.researchgate.net/publication/338836115_Breve_historia_de_la_ciencia_del_cambio_climatico_y_la_respuesta_politica_global_un_analisis_contextual)
- Sistema Nacional de Información Ambiental-SINIA. (2017) ¿Qué es el Protocolo de Kioto?
<http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48407.html>
- Stern, N. (2007). La economía del cambio climático. Londres: Cambridge University Press.
<http://www.pesic.org/Archivos%20de%20Descarga/Otros%20doc%20de%20Interes/Informe%20 STERN.pdf>
- Tapia Molina, M. (2022). Entre lo urbano y lo rural: Un análisis territorial de la realidad de la población rural de la parroquia Juan Montalvo. *Revista Ciencia UNEMI*. Vol. 16. N 41.
<https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/1604/1584>
- The Guardian. (2016). Carbon emissions per person, by country.
<https://www.theguardian.com/environment/datablog/2009/sep/02/carbon-emissions-per-person-capita>
- Torres L., Bustinza N. & López J. (2017). Huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes y personal del nivel secundario sobre emisiones de gases de efecto invernadero. Universidad Perana Unión.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiOqqbxnpOEAxW4fTABHUvNDAEQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fpdf%2F4676%2F467652767007.pdf&usg=AOvVaw3GHThmfTU8BWNHw4UD2Yww&opi=89978449>
- UNFCCC. (2018) La conferencia sobre el clima de Bonn cierra con un llamado a la urgencia.
<https://unfccc.int/es/news/la-conferencia-sobre-el-clima-de-bonn-cierra-con-un-llamado-a-la-urgencia>

Van Veenhuisen, R. (2014) Introduction to urban agriculture. RUAF Foundation. Netherlands, P.

<https://www.diamondimpex.in/library/Urban%20Farming/Urban%20Farming/RUAF%20report-Introduction%20final.pdf>

Van Veenhuisen, R. (2014). Introduction to urban agriculture. RUAF Foundation. Netherlands, P. 1-19.

Veracierto R., Ormaza M., & Hugo V. (2021). Educación ambiental y ruralidad: Reflexiones para el contexto ecuatoriano, Revista Educare. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/375/3752453026/3752453026.pdf>

Viguera, M., Martínez, R., -Rodríguez, C., Donatti, C., Harvey F. (2017). Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación. Proyecto Cascada. Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza. https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade_modulo-2-impactos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-de-centroamerica.pdf

Yacamá C., Sanz E. & Mata R. (2020). Agricultura periurbana y planificación territorial. Universidad de València.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwijtDP9IeEAXVsQzABHRGQAN8QFnoECBwQAQ&url=https%3A%2F%2Fhal.science%2Fhal-04143182%2Fdocument&usg=AOvVaw364JJJaLKsrGQ_WOp5MBEiV&opi=8997844

14. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de Vida del Tutor

MARCO ANTONIO RIVERA MORENO

CURRICULUM VITAE



1.- DATOS

NOMBRES Y APELLIDOS: Marco Antonio Rivera Moreno
FECHA DE NACIMIENTO: 25 de febrero de 1967
CEDULA DE CIUDADANÍA: 05 0151895 5
ESTADO CIVIL: Casado
DIRECCIÓN: Padre Alberto Semanate 2-07 y Simón Bolívar
NÚMEROS TELEFÓNICOS: 03 2 810-712 0992521591
E-MAIL: antorimo@hotmail.com

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	INSTITUCIÓN	N. REGISTRO
TERCER	Ingeniero en Medio Ambiente	Universidad Técnica de Cotopaxi	1020-10-973554
CUARTO	MASTER OF SCIENCE IN GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE & SYSTEMS	Universidad de Salzburgo	0401175247

3.- EXPERIENCIA LABORAL

Responsable del Proyecto de Investigación y desarrollo de Granos Andinos (Chocho, quinua y amaranto) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, desde 2013 hasta la presente.

Investigador del Proyecto: Mejora de la cadena Productiva del chocho en Ecuador (Lupinus mutabilis). Financiado por SENESCYT y ejecutado por la ESPE – UDLA - UTC. Desde 2015 hasta 2017.

Investigador del proyecto: Estrategias para manejo integrado de plagas de chocho en paisajes socio-ecológicos. Financiado por la Fundación Mcknight y el IRD de Francia y ejecutado por la ESPOCH – PUCE –UTC. Desde 2017 hasta 2020.

Anexo 2. Hoja de Vida del Investigador



Jeison Daniel Calderón Moreno

jeison.calderon9314@utc.edu.ec

0991800530

Av. España y Juan
XXXIII

JEISON CALDERÓN

Bachillerato Físico -
Matemático

PERFIL

Soy una persona proactiva y creativa.
Me gusta trabajar en equipo y dar
soluciones para optimizar las tareas.

HABILIDADES

QGIS	<div style="width: 100%;"></div>
AutoCAD	<div style="width: 100%;"></div>
Argis	<div style="width: 100%;"></div>
Programación	<div style="width: 100%;"></div>

IDIOMAS

- Español nativo.
- Inglés intermedio.

EDUCACIÓN

2020 - 2024

- Universidad Técnica de
Cotopaxi

EXPERIENCIA

Septiembre 2022 - Agosto 2023

Pasante

Florícola Merizalde & Ramírez

Abril 2023 - Julio 2023

Pasante

Hospital General Latacunga

Anexo 3. Primera validación científica de encuestas.



**UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI**



**Carrera de
Ambiente**

FICHA DE VALORACIÓN DE EXPERTOS

Usted ha sido seleccionado para valorar la propuesta de encuestas a aplicarse en el tema de titulación **“EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”**.

En esta guía se plasman los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

E: Excelente, MB: muy bueno, B: bueno, R: regular

1. Datos del experto o usuario:

Nombres y apellidos:	Oscar René Daza
Título de posgrado:	Magister en Gestión de la Producción
Grado académico(área):	Ingeniero Forestal
Años de experiencia en la docencia:	25 años
Institución donde labora:	UTC

2. Indicaciones
Se presenta a continuación una escala de valores para la valoración de la Propuesta

3. Valoración de la propuesta
E: Excelente, MB: muy bueno, B: bueno, R: regular

INDICADORES	VALORACIÓN	E	MB	B	R	OBSERVACIONES
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.		X			
Objetividad	Permite recabar datos.	X				
Organización	Existe una organización lógica.	X				
Consistencia	Basado en el tema de estudio.	X				

OPINIÓN DE APROBACIÓN: _____



FIRMA DEL EXPERTO

Latacunga - Ecuador



Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4. Segunda validación científica de encuestas.



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



Carrera de
Ambiente

FICHA DE VALORACIÓN DE EXPERTOS

Usted ha sido seleccionado para valorar la propuesta de encuestas a aplicarse en el tema de titulación “EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”.

En esta guía se plasman los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

E: Excelente, MB: muy bueno, B: bueno, R: regular

1. Datos del experto o usuario:

Nombres y apellidos: <i>Benjamin Velastegui</i>
Título de posgrado: <i>Master en Gestión Ambiental</i>
Grado académico(área): <i>Iny. Ciencias Geográficas y Desarrollo Sostenible y Ordenamiento Territorial</i>
Años de experiencia en la docencia: <i>2 años</i>
Institución donde labora: <i>U.T.C</i>

2. Indicaciones

Se presenta a continuación una escala de valores para la valoración de la Propuesta

3. Valoración de la propuesta

E: Excelente, MB: muy bueno, B: bueno, R: regular

INDICADORES	VALORACIÓN	E	MB	B	R	OBSERVACIONES
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.	X				
Objetividad	Permite recabar datos.	X				
Organización	Existe una organización lógica.	X				
Consistencia	Basado en el tema de estudio.	X				

OPINIÓN DE APROBACIÓN: _____

[Firma manuscrita]

FIRMA DEL EXPERTO

Latacunga - Ecuador

Av. Simón Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe. Tel: (03) 2252346 - 2252307 - 2252205

Anexo 5. Tercera validación científica de encuestas.



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



Carrera de
Ambiente

FICHA DE VALORACIÓN DE EXPERTOS

Usted ha sido seleccionado para valorar la propuesta de encuestas a aplicarse en el tema de titulación “EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”.

En esta guía se plasman los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

E: Excelente, MB: muy bueno, B: bueno, R: regular

1. Datos del experto o usuario:

Nombres y apellidos:	<i>Isaac Eduardo Rojas Cerezo</i>
Título de posgrado:	<i>Magister en Gestión Ambiental</i>
Grado académico(área):	<i>Mag en Gestión Ambiental</i>
Años de experiencia en la docencia:	<i>13 años</i>
Institución donde labora:	<i>U.T.C.</i>

2. Indicaciones

Se presenta a continuación una escala de valores para la valoración de la Propuesta

3. Valoración de la propuesta

E: Excelente, MB: muy bueno, B: bueno, R: regular

INDICADORES	VALORACIÓN	E	MB	B	R	OBSERVACIONES
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.		X			
Objetividad	Permite recabar datos.	X				
Organización	Existe una organización lógica.	X				
Consistencia	Basado en el tema de estudio.		X			

OPINIÓN DE APROBACIÓN: *No debe replantear algunas preguntas*


FIRMA DEL EXPERTO

Anexo 6. Encuesta

N°	Pregunta	Opciones de Respuesta
1	¿Barrio?	<ul style="list-style-type: none">• Isimbo 1• Isimbo 2• San José• San Marcos Centro• San Marcos Chico
2	¿Nivel Educativo?	<ul style="list-style-type: none">• Primer Nivel• Segundo Nivel• Tercer Nivel• Sin Estudios
3	¿Genero?	<ul style="list-style-type: none">• Masculino• Femenino
4	¿Conoce o ha escuchado sobre el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none">• Si• No
5	En caso afirmativo, ¿Por cuál medio ha escuchado sobre el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none">• Televisión• Redes Sociales• Revistas y Periódicos• Radio• Otro
6	¿Conoce o ha escuchado sobre la huella de carbono?	<ul style="list-style-type: none">• Si• No
7	¿Considera que la Parroquia Juan Montalvo se ha visto afectado por el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none">• Si• No

8	En caso afirmativo, ¿De qué manera cree que se ha visto afectada la parroquia Juan Montalvo?	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia Excesiva • Presencia de Heladas • Pérdida de Biodiversidad • Periodos de Sequia • Cambios Intensos de Temperatura
9	¿Ha cambiado algunas de sus prácticas o hábitos diarios para cuidar el ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
10	En caso afirmativo, ¿Qué acciones ha tomado?	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclar • Ahorro de Energía Eléctrica • Ahorro de Agua • Clasificación de Desechos • Transporte de forma ecológica • Otro
11	¿Ha participado en eventos de Educación Ambiental?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
12	En caso afirmativo, ¿En qué eventos, o campañas educativas ha participado?	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones Educativas • Campañas del Gobierno Local • Organizaciones Externas
13	¿Piensa usted que las autoridades del (Gobierno, Municipios, GAD etc.) están tomando las medidas adecuadas para cuidar el ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
14	¿Conoce o ha escuchado sobre la agricultura sostenible o la seguridad alimentaria?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No

15	En caso afirmativo, ¿Qué beneficios cree que aporta la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria?	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentos Cultivados sin Exceso de Químicos • Variedad de Alimentos Cosechados • Abundancia de Alimentos
16	¿Cree que los pobladores de la parroquia están suficientemente informados sobre el cambio climático?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
17	¿Las plantas que consume son de su propia producción o de la producción local?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No
18	¿Cuál es la planta que más cultiva?	<ul style="list-style-type: none"> • Brócoli • Maíz • Chocho • Frejol • Habas • Lechuga • Papa • Otro
19	¿Las plantas que cultiva son comercializadas en la misma parroquia o son llevadas a otras ciudades?	<ul style="list-style-type: none"> • Mismo Lugar • Otros Lugares

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7. Levantamiento de las encuestas en el sector periurbano.



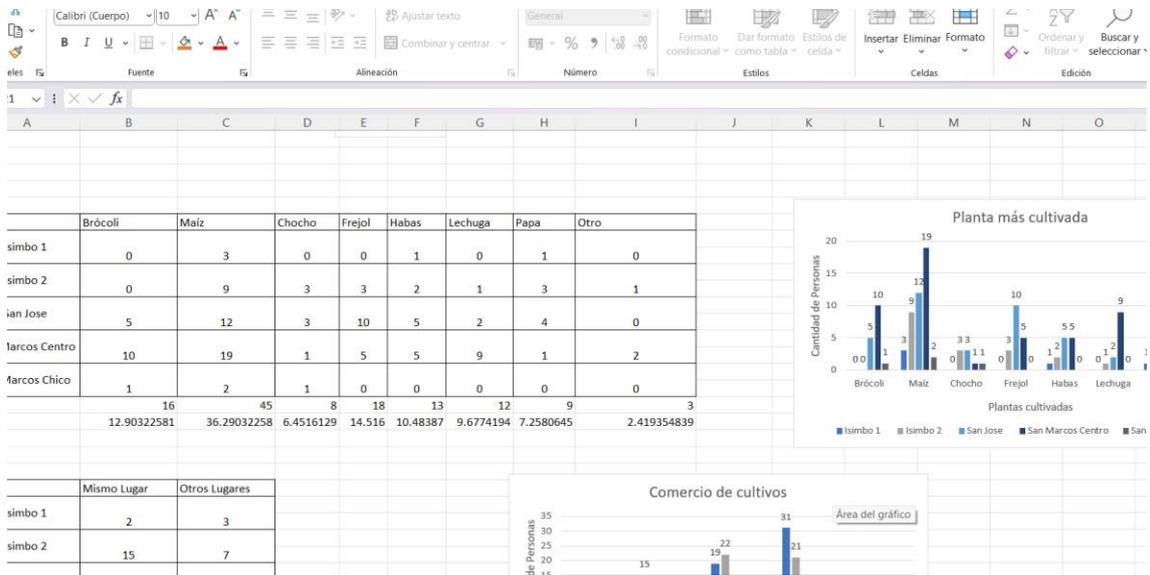
Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8. Matriz de base de datos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1.	Nombre	2. Edad:	3. Nivel Ed.	4. Genero:	5. Barrio d	6. ¿Conoci	En caso af	7. Ha escu	8. ¿Consid	En caso af										
pedro	67	Primer Niv Masculino	Isimbo 2	Si	Redes Soci	0	1	0	1	0	0	0	Si	Lluvia exce	1	0	1	0	0	0
Camila Chi	22	Segundo N Femenino	Isimbo 1	Si	Televisión	1	1	0	0	0	0	0	Si	Lluvia exce	1	1	1	1	0	1
Luis Ortega	24	Tercer Niv Masculino	San Marc	Si	Redes Soci	0	1	0	0	0	0	0	Si	Pérdida de	0	0	1	0	0	1
Maria Chis	21	Segundo N Femenino	San Jose	Si	Televisión	1	1	0	0	0	0	0	Si	Presencia	0	1	1	0	0	0
Viviana Sai	21	Tercer Niv Femenino	San Marc	Si	Televisión	1	0	0	0	0	0	0	Si	Presencia	0	1	0	0	0	0
Angie Case	21	Tercer Niv Femenino	Isimbo 1	Si	Otro	0	0	0	0	0	1	Si	No	Presencia	0	1	0	0	0	0
Andres Fat	21	Tercer Niv Masculino	Isimbo 1	Si	Otro	0	0	0	0	0	1	Si	No	Presencia	0	1	0	0	0	0
Edgar Chi	19	Segundo N Masculino	Isimbo 1	Si	Redes Soci	0	1	0	0	0	0	0	No	Cambios d	0	0	0	0	0	0
Bela Chasi	75	Primer Niv Masculino	Isimbo 1	Si	Radio	0	0	0	1	0	0	0	Si	Lluvia exce	1	0	0	0	0	0
David Para	45	Tercer Niv Masculino	Isimbo 1	Si	Televisión	1	1	0	0	0	0	0	Si	Lluvia exce	1	0	0	0	0	0
Héctor Chi	28	Primer Niv Masculino	Isimbo 1	Si	Redes Soci	0	1	0	0	0	0	0	No	Presencia	0	1	0	0	0	0
Jefferson	22	Segundo N Masculino	Isimbo 1	Si	Televisión	1	0	0	0	0	0	0	No	Lluvia exce	1	0	0	0	0	0
Maria Toa	46	Segundo N Femenino	Isimbo 1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	Periodos d	0	0	0	0	1	1
Marco Pull	42	Primer Niv Masculino	Isimbo 1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Miguel Ay	41	Primer Niv Masculino	Isimbo 1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Manuel Ay	26	Segundo N Masculino	Isimbo 1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Estevan Cc	25	Segundo N Masculino	Isimbo 1	Si	Redes Soci	0	1	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No	No
Yessenia A	26	Segundo N Femenino	Isimbo 1	Si	Televisión	1	1	0	0	1	0	0	Si	Periodos d	0	0	0	0	0	1
Susana Mc	64	Primer Niv Femenino	Isimbo 1	Si	Televisión	1	0	0	0	0	0	0	Si	Periodos d	0	0	0	0	0	1
Olga Nato	48	Primer Niv Femenino	Isimbo 1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Edgar rom	48	Segundo N Masculino	Isimbo 1	Si	Redes Soci	0	1	0	0	0	0	0	Si	Periodos d	0	0	0	0	0	1
Verónica c	39	Segundo N Femenino	Isimbo 1	Si	Televisión	1	0	0	0	0	0	0	Si	Periodos d	0	0	0	0	0	1
Cesar chas	76	Segundo N Masculino	Isimbo 1	Si	Televisión	1	0	0	1	0	0	0	Si	Periodos d	0	0	0	0	0	1
Cristan cel	38	Segundo N Masculino	Isimbo 1	Si	Redes Soci	0	1	0	0	0	0	0	Si	Periodos d	0	0	0	0	0	1

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 9. Tabulación de resultados



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10. Aval de Traducción



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA AGRICULTURA PERIURBANA DE BAJO CARBONO COMO ESTRATEGIA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO DEL CANTÓN LATACUNGA”** presentado por: **Calderón Moreno Jeison Daniel** egresado de la Carrera de: **Ingeniería Ambiental**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Febrero del 2024.

Atentamente,



Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CC: 0502666514

