



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**SEDE ORELLANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**

**VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO  
VEGETAL DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIAN DEL COCA**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR: LUIS ADRIÁN TAPIA SÁNCHEZ**

**DIRECTOR: ECON. CARLOS ROBERTO LÓPEZ PAREDES, Mgs.**

El Coca – Ecuador

2024

© 2024, Luis Adrián Tapia Sánchez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Luis Adrián Tapia Sánchez, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 15 de febrero del 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Tapia', with a large, stylized flourish above the name.

**Luis Adrián Tapia Sánchez**

**220010952-4**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DEL RECURSO VEGETAL DE LA PARROQUIA SAN SEBASTIAN DEL COCA**, realizado por el señor: **LUIS ADRIAN TAPIA SÁNCHEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Jennifer Alexandra Orejuela Romero, Msc. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2024/02/15
Eco. Carlos Roberto López Paredes, Mgs. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2024/02/15
Ing. Marcos Patricio Barahona Morales, Mgs. <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2024/02/15

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Limitaciones y delimitaciones.....	4
1.3. Problema general de investigación.....	5
1.4. Problemas específicos de investigación.....	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>Objetivo general</i> .....	5
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	5
1.6. Justificación.....	6
1.7. Hipótesis.....	7
1.7.1. <i>Operacionalización de las variables</i> .....	7

### CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes de investigación.....	9
2.2. Referencias teóricas.....	11
2.2.1. <i>Servicios ecosistémicos (SE)</i> .....	11
2.2.2. <i>Servicios de aprovisionamiento</i> .....	12
2.2.3. <i>Servicios de regulación</i> .....	13
2.2.4. <i>Servicios de soporte</i> .....	14
2.2.5. <i>Servicios culturales</i> .....	15
2.2.6. <i>Valor económico total (VET)</i> .....	16
2.2.7. <i>Valor de uso y de no uso (VET)</i> .....	17
2.2.8. <i>Métodos de valoración económica ambiental</i> .....	18

2.2.9. <i>Indicadores ambientales</i> .....	19
2.2.10. <i>Uso de indicadores ambientales</i> .....	20
2.2.11. <i>Ecosistemas</i> .....	20

### CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO .....	22
3.1. Enfoque de la investigación .....	22
3.2. Nivel de investigación .....	22
3.3. Diseño de investigación .....	22
3.3.1. <i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i> .....	22
3.3.2. <i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i> .....	23
3.4. Tipo de estudio .....	23
3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra .....	23
3.5.1. <i>Población de estudio</i> .....	23
3.5.2. <i>Tamaño de la muestra</i> .....	24
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación .....	25
3.6.1. <i>Análisis del suelo</i> .....	25
3.6.2. <i>Método de muestreo</i> .....	26
3.6.3. <i>Técnicas de recolección de datos</i> .....	26
3.7. Diseño del experimento .....	26
3.7.1. <i>Análisis estadístico</i> .....	26
3.7.2. <i>Análisis ANOVA en SPSS</i> .....	27
3.7.3. <i>Valoración de los servicios ambientales</i> .....	28
3.7.4. <i>Determinación del valor económico total considerando los métodos directos de mercado y el método de valoración contingente</i> .....	28
3.7.5. <i>Metodología aplicada para objetivo</i> .....	29

### CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	31
4.1. Mapa de la zona de estudio .....	31
4.2. Análisis de la calidad de suelo de la parroquia de San Sebastián .....	31
4.3. Factores sociodemográficas .....	32
4.3.1. <i>Género</i> .....	32
4.3.2. <i>Etnia</i> .....	33
4.3.3. <i>Rango de edad</i> .....	34

4.3.4.	<i>Estado civil</i> .....	35
4.3.5.	<i>Nivel de educación</i> .....	35
4.3.6.	<i>Ingresos económicos individuales</i> .....	36
4.3.7.	<i>Ocupación</i> .....	37
4.3.8.	<i>Miembros de familia</i> .....	37
4.3.9.	<i>Resultados de las características sociodemográficas</i> .....	38
4.4.	<b>Consciencia ambiental</b> .....	39
4.4.1.	<i>Vegetación</i> .....	39
4.5.	<b>Información estadística sobre variables significativas</b> .....	40
4.6.	<b>Evaluación de servicios ambientales de la parroquia San Sebastián</b> .....	40
4.6.1.	<i>Servicios ecosistémicos de soporte</i> .....	42
4.6.2.	<i>Servicios ecosistémicos de provisión</i> .....	43
4.6.3.	<i>Servicios ecosistémicos de regulación</i> .....	43
4.6.4.	<i>Servicios ecosistémicos culturales</i> .....	44
4.6.5.	<i>Calidad ambiental</i> .....	45
4.6.6.	<i>Ingresos y gastos económicos</i> .....	45
4.7.	<b>Valoración económica ambiental</b> .....	46
4.8.	<b>Método de evaluación contingente</b> .....	48
4.9.	<b>Disposición a pagar</b> .....	49
4.10.	<b>Medio de pago</b> .....	49
4.11.	<b>Valor económico total</b> .....	50

## **CAPÍTULO V**

5.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	51
5.1.	<b>Conclusiones</b> .....	51
1.2.	<b>Recomendaciones</b> .....	53

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Operacionalización de las variables .....	7
<b>Tabla 3-1:</b> Barrios, comunidades y comunas que conforman la parroquia San Sebastián.....	24
<b>Tabla 4-1:</b> Resultados de análisis físicos y microbiológicos del suelo.....	31
<b>Tabla 4-2:</b> Características sociodemográficas.....	38
<b>Tabla 4-3:</b> Servicios Ambientales .....	40
<b>Tabla 4-4:</b> Evaluación de Servicios Ambientales de la parroquia San Sebastián .....	41
<b>Tabla 4-5:</b> Valoración económica ambiental .....	47
<b>Tabla 4-6:</b> Método de valoración contingente .....	48

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 3-1:</b>	Población de la parroquia San Sebastián del Coca.....	24
<b>Ilustración 4-1:</b>	Mapa de la Parroquia San Sebastián .....	31
<b>Ilustración 4-2:</b>	Género de la población de la Parroquia San Sebastián .....	33
<b>Ilustración 4-3:</b>	Etnia de la población de la Parroquia San Sebastián .....	34
<b>Ilustración 4-4:</b>	Distribución de la población la Parroquia San Sebastián según las diferentes edades .....	34
<b>Ilustración 4-5:</b>	Estado Civil.....	35
<b>Ilustración 4-6:</b>	Nivel de educación.....	36
<b>Ilustración 4-7:</b>	Ingreso Económico mensual por persona.....	36
<b>Ilustración 4-8:</b>	Ocupaciones .....	37
<b>Ilustración 4-9:</b>	Diagrama de caja de la distribución de los habitantes por familia .....	38
<b>Ilustración 4-10:</b>	Importancia de la vegetación.....	39
<b>Ilustración 4-11:</b>	Subcategorías de servicios ecosistémicos de soporte evaluados en San Sebastián .....	42
<b>Ilustración 4-12:</b>	Subcategorías de servicios ecosistémicos de provisión evaluados en San Sebastián .....	43
<b>Ilustración 4-13:</b>	Subcategorías de servicios ecosistémicos de regulación evaluados en San Sebastián .....	43
<b>Ilustración 4-14:</b>	Subcategorías de servicios ecosistémicos culturales evaluados en San Sebastián .....	44
<b>Ilustración 4-15:</b>	Distribución de calificaciones para la percepción de calidad ambiental de San Sebastián .....	45
<b>Ilustración 4-16:</b>	Distribución de los ingresos y gastos económicos de los habitantes en San Sebastián .....	45
<b>Ilustración 4-17:</b>	Disposición a pagar .....	49
<b>Ilustración 4-18:</b>	Organizaciones que deberían administrar el dinero de la preservación de los recursos naturales .....	50

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** TEXTURA GRANULOMETRÍA

**ANEXO B:** CARBONO ORGÁNICO TOTAL - SUSTANCIA ORGÁNICA - CENIZAS

**ANEXO C:** METODOLOGÍA DE C.F , CT, A,M

**ANEXO D:** ANÁLISIS DE LABORATORIO

**ANEXO E:** REALIZACIÓN DE ENCUESTAS

**ANEXO F:** ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

## RESUMEN

A pesar de la importancia ecológica de la Parroquia San Sebastián del Coca en el cantón Joya de los Sachas, la falta de conciencia ambiental y la creciente presión económica plantean desafíos significativos para su conservación y uso sostenible. Aunque su riqueza vegetal ofrece una variedad de servicios ambientales, su capacidad para mantenerlos se ve amenazada por estos factores. El objetivo de la investigación fue valorar tanto económicamente como ambientalmente el recurso vegetal de la parroquia utilizando técnicas específicas de valoración para asegurar la sostenibilidad de los recursos en la zona de estudio. Los datos se recolectaron mediante encuestas, observación directa y revisión de documentos como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, así como mediciones de campo y análisis de laboratorio. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico mediante ANOVA utilizando el software SPSS, mientras que la valoración económica se llevó a cabo mediante métodos directos de mercado y el Método de Valoración Contingente. Los hallazgos indicaron que la comunidad percibe de manera favorable los servicios ambientales, otorgándoles una calificación media de 8.79 sobre 10. A pesar de una disposición a pagar anual de 40,250 USD, se observó que menos del 50% de los encuestados estaban dispuestos a contribuir. El valor económico global del recurso vegetal fue calculado en 16,260,873 USD, lo que subraya la relevancia de reconocer y considerar los beneficios ambientales en la gestión y valoración de los recursos naturales. En conclusión, la población de la Parroquia San Sebastián del Coca valora positivamente los servicios ambientales. No obstante, la disposición a pagar por mejoras enfrenta desafíos debido a la escasez de empleo y bajos ingresos. Aunque el valor económico del recurso vegetal subraya la necesidad de planes de manejo, su implementación se ve limitada por la falta de participación y desconfianza en las autoridades.

**Palabras clave:** <SAN SEBASTIÁN DEL COCA (Parroquia)>, <RECURSO VEGETAL>, <VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL>, <SERVICIOS ECOSISTÉMICOS>, <DISPOSICIÓN A PAGAR>.

Cristian Tenelanda. S.



Ing. Cristian Sebastian Tenelanda S.  
0604686709

**0318-DBRA-UPT-2024**

## **ABSTRACT**

Despite the ecological importance of San Sebastián del Coca Parish in La Joya de los Sachas canton, lack of environmental awareness and increasing economic pressure pose significant challenges to its conservation and sustainable use. Although its rich vegetation offers a variety of environmental services, its capacity to maintain them is threatened by these factors. The objective of the research was to value both economically and environmentally the parish's plant resources using specific valuation techniques to ensure resource sustainability in the study area. Data were collected through surveys, direct observation and review of documents such as the Development and Land Use Plan, as well as field measurements and laboratory analysis. Subsequently, a statistical analysis was performed through ANOVA using SPSS software, while the economic valuation was carried out using direct market methods and the Contingent Valuation Method. The findings indicated that community perceives environmental services favorably, giving them an average rating of 8.79 out of 10. Despite an annual willingness to pay of 40,250 USD, it was observed that less than 50% of the respondents were willing to contribute. The overall economic value of the plant resource was calculated at 16,260,873 USD, which underlines the relevance of recognizing and considering environmental benefits in the management and valuation of natural resources. In conclusion, the San Sebastián del Coca Parish population values environmental services positively. However, the willingness to pay for improvements faces challenges due to scarce employment and low income. Although the economic value of the plant resource underscores the need for management plans, their implementation is limited by a lack of participation and distrust of the authorities.

**Keywords:** <SAN SEBASTIÁN DEL COCA (Parish)>, <VEGETAL RESOURCE>, <ENVIRONMENTAL ECONOMIC VALUATION>, <ECOSYSTEM SERVICES>, <WILLINGNESS TO PAY>



Lic. Licett Ramos I., Mgs.

ENGLISH PROFESSOR

C.C 0603066960

## **INTRODUCCIÓN**

La valoración económica ambiental del recurso vegetal es un tema de gran importancia en la actualidad, ya que los recursos vegetales son fundamentales para el bienestar humano y para la sostenibilidad ambiental del planeta (FUNDEAL, 2016). Según diversos estudios, los servicios ambientales proporcionados por los recursos vegetales, como la regulación del clima, la purificación del aire y del agua, y la conservación de la biodiversidad, tienen un valor económico muy elevado (FUNDEAL, 2016).

Por ejemplo, un estudio realizado en Ecuador por la Fundación para el Desarrollo Alternativo y la Participación Ciudadana (FUNDEAL) en el año 2016, concluyó que el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por los recursos vegetales en la región amazónica de Ecuador es de aproximadamente 1.800 millones de dólares al año. Este valor económico incluye el valor de los servicios de regulación climática, como la captura de carbono y la regulación del clima local y regional, así como el valor de los servicios de provisión de agua y de biodiversidad (FUNDEAL, 2016).

Otro estudio realizado en Colombia por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), concluyó que el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por los bosques andinos de Colombia es de aproximadamente 6.000 millones de dólares al año. Este valor económico incluye el valor de los servicios de provisión de agua, la regulación climática y la conservación de la biodiversidad (IDEAM, 2016).

En este contexto, la valoración económica ambiental del recurso vegetal se ha convertido en una herramienta fundamental para medir y cuantificar el valor económico de los recursos vegetales y de los servicios ambientales que proporcionan. Esta valoración permite a los tomadores de decisiones y a la sociedad en general comprender mejor el valor económico de los recursos vegetales y la importancia de su conservación y uso sostenible (IDEAM, 2016). Asimismo, permite identificar las externalidades negativas que generan ciertas actividades económicas sobre el recurso vegetal, lo que permite tomar medidas para minimizar o compensar estos efectos (IDEAM, 2016).

La valoración económica ambiental del recurso vegetal es una herramienta importante para tomar decisiones informadas en relación con la conservación y el uso sostenible de los recursos vegetales y los servicios ambientales que proporcionan. Por ejemplo, en el sector forestal, la valoración económica ambiental puede ser útil para determinar el valor de los bosques como

sumideros de carbono y para establecer mecanismos de pago por servicios ambientales que incentiven la conservación y la restauración de los bosques.

Asimismo, la valoración económica ambiental puede ser útil para identificar oportunidades de negocio relacionadas con los recursos vegetales y los servicios ambientales que proporcionan. Por ejemplo, el cultivo de plantas medicinales y la producción de alimentos orgánicos son actividades económicas que pueden generar ingresos económicos significativos y al mismo tiempo contribuir a la conservación de los recursos vegetales y a la provisión de servicios ambientales (IDEAM, 2016).

En este sentido, es importante destacar que la valoración económica ambiental del recurso vegetal no solo tiene en cuenta los beneficios económicos directos que proporcionan los recursos vegetales, sino también los beneficios indirectos y de largo plazo. Por ejemplo, la conservación de los recursos vegetales puede contribuir a la mitigación del cambio climático y a la adaptación de las comunidades locales a los efectos del cambio climático, lo que puede tener un impacto positivo en la economía a largo plazo (IDEAM, 2016).

La investigación sobre la valoración económica ambiental del recurso vegetal es de vital importancia debido a su contribución a la problemática identificada. Esta investigación permite comprender y cuantificar el valor económico de los recursos vegetales y los servicios ambientales que proporcionan, lo cual es fundamental para tomar decisiones informadas en relación con su conservación y uso sostenible. Además, ayuda a identificar las externalidades negativas generadas por ciertas actividades económicas y a tomar medidas para minimizar o compensar estos efectos.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del problema

La Parroquia San Sebastián del Coca se encuentra ubicada en la provincia de Orellana, en la Amazonía ecuatoriana. Esta zona es rica en recursos naturales, incluyendo una gran variedad de especies vegetales que proporcionan servicios ambientales importantes para la región y el país (GAD San Sebastián, 2016).

Sin embargo, la actividad humana en la zona ha generado una presión creciente sobre los recursos vegetales, lo que ha llevado a la degradación de los ecosistemas y a la pérdida de biodiversidad. La deforestación, la minería ilegal, la expansión de la frontera agrícola y otras actividades humanas han afectado significativamente la calidad y cantidad de los recursos vegetales en la Parroquia San Sebastián del Coca (GAD San Sebastián, 2016).

Además, la falta de reconocimiento del valor económico de los servicios ambientales que proporcionan las plantas y los ecosistemas naturales ha llevado a una gestión inadecuada de estos recursos y a una sobreexplotación. Por lo tanto, existe un problema de subvaloración del recurso vegetal y sus servicios ambientales en las decisiones económicas y políticas (GAD San Sebastián, 2016).

Esta situación genera una problemática importante para la valoración económica ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Sebastián del Coca, ya que la falta de reconocimiento de su valor económico puede generar una gestión inadecuada de los recursos y una sobreexplotación. Es necesario abordar esta problemática para garantizar la conservación y el uso sostenible de los recursos vegetales de la zona, y para garantizar beneficios económicos y ambientales a largo plazo para la sociedad (GAD San Sebastián, 2016).

Además de la presión humana sobre los recursos vegetales, en la Parroquia San Sebastián del Coca también se enfrentan otros desafíos ambientales que pueden afectar la valoración económica ambiental de estos recursos. Por ejemplo, el cambio climático y la deforestación pueden generar una disminución en la cantidad y calidad de los recursos vegetales, lo que puede tener efectos negativos en los servicios ambientales que proporcionan, como la regulación del clima y la purificación del agua y del aire (GAD San Sebastián, 2016).

Por otro lado, la falta de datos y metodologías adecuadas también puede ser una problemática en la valoración económica ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Sebastián del Coca. La disponibilidad y calidad de la información sobre la distribución y abundancia de las especies vegetales, así como sobre los servicios ambientales que proporcionan, puede ser limitada. Además, existen diversas metodologías para la valoración económica ambiental que pueden generar diferentes resultados, lo que puede dificultar la toma de decisiones (GAD San Sebastián, 2016).

Otro factor importante a considerar en la valoración económica ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Sebastián del Coca es la necesidad de considerar factores culturales y sociales que pueden influir en la valoración. Por ejemplo, la valoración económica ambiental puede no reflejar completamente el valor que la población local asigna a los recursos vegetales debido a su importancia cultural y su uso tradicional (GAD San Sebastián, 2016).

## **1.2. Limitaciones y delimitaciones**

Las delimitaciones y limitaciones para el tema de la valoración económica ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Sebastián del Coca son:

**Disponibilidad de datos:** Una de las principales limitaciones para llevar a cabo una valoración económica ambiental es la disponibilidad de datos. En algunos casos, puede ser difícil obtener información precisa y detallada sobre los servicios ambientales que proporcionan los recursos vegetales en la Parroquia San Sebastián del Coca.

**Dificultades metodológicas:** La valoración económica ambiental requiere de metodologías adecuadas y precisas para medir y cuantificar el valor económico de los servicios ambientales que proporcionan los recursos vegetales. Sin embargo, puede ser difícil aplicar estas metodologías en la Parroquia San Sebastián del Coca debido a la complejidad del ecosistema y la falta de experiencia en la implementación de estas metodologías.

**Limitaciones culturales y sociales:** Las valoraciones económicas ambientales a menudo se basan en valores de mercado y no consideran los valores culturales y sociales asociados con los recursos naturales. En la Parroquia San Sebastián del Coca, pueden existir valores culturales y sociales que no se reflejan en los valores de mercado y que deben ser considerados al realizar una valoración económica ambiental.

Limitaciones económicas: La valoración económica ambiental puede ser costosa y requiere de recursos financieros para llevarla a cabo. En la Parroquia San Sebastián del Coca, puede ser difícil obtener los recursos financieros necesarios para llevar a cabo una valoración económica ambiental exhaustiva.

Limitaciones de tiempo: La valoración económica ambiental es un proceso complejo que puede llevar tiempo. En la Parroquia San Sebastián del Coca, puede ser difícil encontrar el tiempo necesario para llevar a cabo una valoración económica ambiental detallada y completa.

### **1.3. Problema general de investigación**

¿Cuál es el valor económico ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Sebastián del Coca y cómo puede ser utilizado para promover su conservación y uso sostenible?

¿Cuáles son las complicaciones que genera el uso frecuente de la valoración económica ambiental del recurso vegetal de la parroquia san Sebastián del Coca?

### **1.4. Problemas específicos de investigación**

- ¿Analizar el estado actual del recurso vegetal de la muestra de estudio?
- ¿Identificar la función del recurso vegetal, valorando la productividad en beneficio del ecosistema?
- ¿Determinar el total del valor económico por medio del recurso vegetal?

### **1.5. Objetivos**

#### ***1.5.1. Objetivo general***

- Valorar económica y ambientalmente el recurso vegetal de la parroquia San Sebastián del Coca, cantón Joya de los Sachas, mediante el uso de técnicas específicas de valoración para la sostenibilidad de los recursos de la zona de estudio.

#### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Caracterizar el recurso vegetal existente en la parroquia San Sebastián del Coca.

- Evaluar los servicios ambientales de provisión, regulación, soporte y culturales que proporciona el recurso vegetal.
- Determinar el valor económico total del recurso vegetal de la zona de estudio.

### **1.6. Justificación**

La valoración económica ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Sebastián del Coca es una investigación relevante debido a que esta región cuenta con una amplia variedad de especies vegetales y ecosistemas naturales que proporcionan una gran cantidad de servicios ambientales a la sociedad, como la regulación del clima, la purificación del aire y del agua, y la conservación de la biodiversidad (GAD San Sebastián, 2016).

Sin embargo, estos recursos están siendo afectados por diversas actividades humanas como la deforestación, la agricultura intensiva y el cambio climático, lo que ha llevado a la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad. Por lo tanto, es necesario valorar y cuantificar el valor económico de los servicios ambientales que proporcionan estas especies vegetales y ecosistemas naturales, para promover su conservación y uso sostenible.

Además, la valoración económica ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Sebastián del Coca puede contribuir al desarrollo de políticas públicas y medidas que fomenten la conservación y uso sostenible de estos recursos, lo que puede generar beneficios económicos y ambientales a largo plazo para la sociedad (GAD San Sebastián, 2016). En este sentido, esta investigación puede ser de gran importancia para los tomadores de decisiones y la sociedad en general, ya que puede proporcionar información valiosa sobre la importancia de estos recursos y su valor económico para la toma de decisiones informadas.

Además, la valoración económica ambiental del recurso vegetal en la Parroquia San Sebastián del Coca es importante para la toma de decisiones y la implementación de políticas públicas que promuevan la conservación y uso sostenible de los recursos vegetales en la zona (GAD San Sebastián, 2016). La información obtenida a través de la valoración puede ser utilizada por las autoridades locales y los actores relevantes para diseñar estrategias y medidas que permitan mejorar la gestión del recurso vegetal y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

También es importante destacar que la Parroquia San Sebastián del Coca es una zona con una alta biodiversidad y una gran riqueza en recursos vegetales, lo que la convierte en un lugar de gran interés para la conservación y el aprovechamiento sostenible de estos recursos (GAD San Sebastián,

2016). La valoración económica ambiental del recurso vegetal en esta zona puede contribuir a la identificación de las oportunidades económicas que ofrece el uso sostenible de estos recursos, así como a la promoción de prácticas que permitan su conservación y regeneración.

### 1.7. Hipótesis

**Ha (hipótesis alterna):** El recurso vegetal incide en la valoración ambiental de la parroquia San Sebastián del Coca.

**Ho (hipótesis nula):** El recurso vegetal no incide en la valoración ambiental de la parroquia San Sebastián del Coca.

#### 1.7.1. Operacionalización de las variables

**Tabla 1-1:** Operacionalización de las variables

VARIABLE	CONCEPTO	INDICADOR	INSTRUMENTO
<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Valoración Económica Ambiental	Los servicios ecosistémicos son los beneficios que los ecosistemas proporcionan a las personas, como la provisión de agua, la regulación del clima, la biodiversidad, la polinización, entre otros. Estos servicios son fundamentales para el bienestar humano y para el funcionamiento de las sociedades y economías.	El indicador de la valoración económica ambiental es el valor monetario estimado de los servicios ecosistémicos en la parroquia San Sebastián del Coca, Ecuador. Este indicador permitirá medir el monto económico asignado a los beneficios proporcionados por los ecosistemas en la zona de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis fisicoquímicos de los recursos agua y suelo.</li> <li>- Fichas de observación.</li> <li>- Cuestionario de base estructuradas para encuestas.</li> <li>- Recopilación de información primaria de organismos sectoriales.</li> <li>- Análisis estadístico mediante SPSS</li> </ul>

<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Servicios Ecosistémicos</p>	<p>Los servicios ecosistémicos son los beneficios que los ecosistemas proporcionan a las personas, como la provisión de agua, la regulación del clima, la biodiversidad, la polinización, entre otros. Estos servicios son fundamentales para el bienestar humano y para el funcionamiento de las sociedades y economías.</p>	<p>El indicador de los servicios ecosistémicos es la cantidad y calidad de los servicios proporcionados por los ecosistemas en la parroquia San Sebastián del Coca, Ecuador. Por ejemplo, la cantidad de agua proveniente de fuentes naturales, la diversidad de especies presentes en los ecosistemas, la capacidad de los ecosistemas para</p>	
---	---	--	--

Realizado por: Tapia, L., 2023.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de investigación

"En el año 2018, se desarrolló una investigación de valoración económica de los servicios ambientales de la vegetación nativa en un área degradada de la Cuenca del Río Lurín, Perú" : Este estudio evaluó el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por la vegetación nativa en una zona degradada de la cuenca del río Lurín en Perú. Se utilizaron técnicas de valoración contingente y se encontró que la vegetación nativa proporciona importantes servicios ambientales y que su conservación es de gran importancia para la población local.

"En el año 2016, se realizó un estudio de valoración económica del bosque y su relación con la conservación de la biodiversidad en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México": Este estudio evaluó el valor económico del bosque y su relación con la conservación de la biodiversidad en la Reserva de la Biosfera de Calakmul en México. Se utilizaron técnicas de valoración contingente y se encontró que el bosque proporciona importantes servicios ambientales y que su conservación es esencial para la protección de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades locales.

"En el año 2020, se efectuó un análisis de valoración económica de los servicios ecosistémicos del Parque Nacional Natural Tayrona, Colombia": Este estudio evaluó el valor económico de los servicios ecosistémicos proporcionados por el Parque Nacional Natural Tayrona en Colombia. Se utilizaron técnicas de valoración contingente y se encontró que el parque proporciona importantes servicios ambientales y que su conservación es esencial para el bienestar de la población local y para el turismo sostenible en la región.

En 2017, se realizó un estudio de valoración económica de los recursos forestales de la Reserva Nacional de Pacaya Samiria, en la Amazonía peruana. El estudio tuvo como objetivo estimar el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por los recursos forestales y su contribución al bienestar de las comunidades locales.

En 2018, se llevó a cabo una valoración económica del bosque seco en la Reserva Ecológica Manglares Churute, en Ecuador. El objetivo del estudio fue estimar el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por el bosque seco y la importancia de su conservación para el bienestar humano y la biodiversidad.

En 2020, se realizó un estudio de valoración económica de los bosques de la zona norte de la región de Aysén, en Chile. El objetivo del estudio fue cuantificar el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por los bosques y su contribución al bienestar humano, así como identificar los principales factores que influyen en la valoración de estos servicios. Mientras que en 2021, se llevó a cabo una valoración económica de los recursos hídricos del río Lurín, en Perú. El objetivo del estudio fue estimar el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por el río y la importancia de su conservación para la seguridad hídrica y el bienestar humano en la región.

En todos estos antecedentes, se utilizó la valoración económica ambiental como herramienta para cuantificar el valor de los servicios ambientales proporcionados por los recursos naturales y su contribución al bienestar humano y la conservación de la biodiversidad.

En Ecuador, se han realizado diversos estudios de valoración económica ambiental en la Amazonía ecuatoriana, que han destacado la importancia de los recursos vegetales y los servicios ambientales que proporcionan. A continuación, mencionaré algunos de los antecedentes relevantes en este campo:

Estudio de la Fundación para el Desarrollo Alternativo y la Participación Ciudadana (FUNDEAL): En el año 2016, FUNDEAL llevó a cabo una investigación en la región amazónica de Ecuador para determinar el valor económico de los servicios ambientales proporcionados por los recursos vegetales. El estudio concluyó que el valor económico de estos servicios es de aproximadamente 1.800 millones de dólares al año. Esto incluye el valor de la regulación climática, la provisión de agua y la conservación de la biodiversidad.

Estudio de la Universidad de Cuenca: Investigadores de la Universidad de Cuenca realizaron un estudio en la provincia de Sucumbíos, ubicada en la Amazonía ecuatoriana, con el objetivo de valorar económicamente los servicios ecosistémicos del Parque Nacional Yasuní. Los resultados mostraron que estos servicios tienen un valor económico estimado de alrededor de 683 millones de dólares al año.

Estudio del Ministerio del Ambiente del Ecuador: El Ministerio del Ambiente llevó a cabo una investigación para evaluar el valor económico de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos en la Amazonía ecuatoriana. Los resultados revelaron que estos recursos y servicios tienen un valor económico anual de aproximadamente 2.300 millones de dólares.

## **2.2. Referencias teóricas**

### **2.2.1. *Servicios ecosistémicos (SE)***

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que obtenemos de la naturaleza y sus procesos, y que nos permiten vivir y prosperar. Estos servicios incluyen la provisión de alimentos, agua, aire limpio, materiales de construcción y recursos energéticos, así como la regulación del clima, la purificación del agua, la polinización de los cultivos, la protección contra desastres naturales y la conservación de la biodiversidad (Nesheim y Barkved, 2019, p.1). También incluyen servicios culturales, como la recreación y el turismo, la educación y el valor estético (Nesheim y Barkved, 2019, p.1).

El valor de los servicios ecosistémicos es enorme, y aunque no siempre se reconoce, son esenciales para nuestra supervivencia y bienestar. Sin embargo, estos servicios están siendo amenazados por la creciente presión humana sobre los ecosistemas (Camacho y Luis, 2012, p.15). La deforestación, la sobreexplotación de los recursos naturales, la contaminación y el cambio climático son solo algunos ejemplos de las actividades humanas que están afectando la capacidad de la naturaleza para proporcionar estos servicios (Camacho y Luis, 2012, p.15).

Es importante reconocer la importancia de los servicios ecosistémicos y tomar medidas para protegerlos y gestionarlos de manera sostenible (Fisher et al., 2010, p. 4). La conservación y restauración de los ecosistemas naturales es esencial para mantener la capacidad de la naturaleza para proporcionar estos servicios (Fisher et al., 2010, p. 4). La gestión sostenible de la tierra y los recursos naturales, así como la promoción de prácticas agrícolas y forestales sostenibles, son fundamentales para garantizar que los servicios ecosistémicos sean sostenibles a largo plazo (Fisher et al., 2010, p. 4).

Además, es importante tener en cuenta que los servicios ecosistémicos no son igualmente distribuidos en todo el mundo, y que algunas personas y comunidades dependen más directamente de ellos que otras (Casanoves et al., 2011, pp. 3-120). Por lo tanto, la conservación y gestión sostenible de los ecosistemas debe ser una responsabilidad compartida a nivel global, y deben abordarse las desigualdades en el acceso y distribución de los servicios ecosistémicos (Casanoves et al., 2011, pp. 3-120).

### **2.2.2. Servicios de aprovisionamiento**

Los servicios de aprovisionamiento son una categoría importante de los servicios ecosistémicos que incluyen los bienes y recursos que obtenemos de la naturaleza para satisfacer nuestras necesidades básicas, como la alimentación, el agua y los materiales de construcción (Betancur et al., 2016, pp. 106-119). Estos servicios son esenciales para nuestra supervivencia y bienestar, y su importancia no puede ser subestimada (Betancur et al., 2016, pp. 106-119).

La provisión de alimentos es uno de los servicios de aprovisionamiento más importantes que obtenemos de los ecosistemas naturales (Villarreyna et al., 2020, pp. 499-516). Los cultivos y la ganadería dependen de los suelos saludables, el agua limpia y los ecosistemas saludables para proporcionar alimentos nutritivos y saludables para nuestras necesidades diarias. Además, la pesca y la acuicultura son fuentes importantes de proteínas y nutrientes para muchas comunidades costeras y fluviales (Villarreyna et al., 2020, pp. 499-516).

El agua es otro recurso esencial que obtenemos de la naturaleza, y es fundamental para la vida humana y la salud. Los ríos, lagos y acuíferos son fuentes importantes de agua dulce, y dependen de ecosistemas saludables para mantener su calidad y disponibilidad (Ratcliffe et al., 2016). Además, los bosques y las zonas húmedas también desempeñan un papel importante en la regulación del ciclo hidrológico y la recarga de los acuíferos (Ratcliffe et al., 2016).

Los materiales de construcción son otro ejemplo importante de los servicios de aprovisionamiento. La madera, el bambú, la caña y otros materiales de origen vegetal son fuentes importantes de materiales de construcción sostenibles y renovables, y su uso puede ayudar a reducir la dependencia de los materiales de construcción no renovables y de alto impacto ambiental (Moreira, 2014).

Sin embargo, el uso insostenible de estos recursos puede tener efectos negativos sobre los ecosistemas naturales y los servicios que proporcionan (Ratcliffe et al., 2016). La sobreexplotación de los recursos naturales, la deforestación, la degradación del suelo y la contaminación son algunos ejemplos de actividades humanas que pueden poner en peligro la capacidad de la naturaleza para proporcionar estos servicios de aprovisionamiento (Villarreyna et al., 2020, pp. 499-516).

Es importante tomar medidas para proteger y gestionar de manera sostenible los servicios de aprovisionamiento. Esto incluye la conservación y restauración de los ecosistemas naturales, la

promoción de prácticas agrícolas y forestales sostenibles, la gestión adecuada de los recursos hídricos y la promoción del uso de materiales de construcción sostenibles y renovables. Es importante involucrar a las comunidades locales y a los usuarios de los servicios de aprovisionamiento en la gestión sostenible de estos recursos.

### **2.2.3. Servicios de regulación**

Los servicios de regulación son un conjunto de servicios ecosistémicos que regulan y mantienen el equilibrio de los ecosistemas y la calidad del medio ambiente (Polania, 2011). Estos servicios son esenciales para nuestra supervivencia y bienestar, y su importancia no puede ser subestimada (Polania, 2011).

Los servicios de regulación incluyen la regulación del clima, la calidad del aire y del agua, la prevención de inundaciones y la regulación de los ciclos de nutrientes (Rojas et al., 2017, pp. 1-13). La regulación del clima es uno de los servicios de regulación más importantes que proporcionan los ecosistemas. Los bosques y los océanos absorben grandes cantidades de dióxido de carbono, ayudando a regular el clima y a mitigar los efectos del cambio climático (Rojas et al., 2017, pp. 1-13).

La calidad del aire y del agua es otro ejemplo importante de los servicios de regulación que proporcionan los ecosistemas. Los bosques y las zonas húmedas son esenciales para la filtración del aire y la purificación del agua (Jullian et al., 2018, pp. 277-289). Los ecosistemas acuáticos como los ríos, lagos y estuarios también juegan un papel clave en la eliminación de contaminantes y la regulación de la calidad del agua (Jullian et al., 2018, pp. 277-289).

La prevención de inundaciones es otro servicio de regulación importante que proporcionan los ecosistemas. Los humedales, los bosques y los arrecifes de coral actúan como esponjas naturales, absorbiendo el exceso de agua y regulando el flujo de los ríos y arroyos (Corredor et al., 2012, pp. 77-83). Los manglares y otros ecosistemas costeros también ayudan a proteger las zonas costeras de las inundaciones y la erosión (Corredor et al., 2012, pp. 77-83).

La regulación de los ciclos de nutrientes es otro servicio de regulación importante que proporcionan los ecosistemas (Jullian et al., 2018, pp. 277-289). Los bosques, los suelos y los océanos actúan como sumideros de nutrientes, absorbiendo y almacenando grandes cantidades de carbono, nitrógeno y otros nutrientes importantes para la vida vegetal y animal (Jullian et al., 2018, pp. 277-289). Sin embargo, la degradación de los ecosistemas naturales y la contaminación pueden tener efectos negativos sobre los servicios de regulación (Jullian et al., 2018, pp. 277-289). La deforestación, la

urbanización, la contaminación del aire y del agua y el cambio climático son algunos ejemplos de actividades humanas que pueden poner en peligro la capacidad de la naturaleza para proporcionar estos servicios de regulación (Jullian et al., 2018, pp. 277-289).

#### **2.2.4. *Servicios de soporte***

Los servicios de soporte son uno de los cuatro tipos principales de servicios ecosistémicos, junto con los servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales (Sánchez y Rocha, 2014, pp. 102-127). Estos servicios son esenciales para mantener la biodiversidad, la productividad y la estabilidad de los ecosistemas naturales (Sánchez y Rocha, 2014, pp. 102-127). Los servicios de soporte incluyen una amplia gama de funciones ecológicas, como la formación del suelo, la polinización, la producción de oxígeno, la fotosíntesis y la descomposición de materia orgánica (Rojas y Hernández, 2021). Estos servicios son necesarios para la supervivencia de los ecosistemas y, en última instancia, para la supervivencia de la humanidad (Sánchez y Rocha, 2014, pp. 102-127).

Uno de los servicios de soporte más importantes es la formación del suelo (Rojas y Hernández, 2021). El suelo es una parte fundamental de los ecosistemas terrestres y proporciona un hábitat para una gran variedad de organismos, incluyendo plantas y microorganismos que son esenciales para el mantenimiento del suelo (Rojas y Hernández, 2021). El suelo es un importante sumidero de carbono, y su degradación puede contribuir significativamente al cambio climático (Rojas y Hernández, 2021).

La polinización es otro servicio de soporte esencial para la reproducción de las plantas y la producción de alimentos. Las abejas, mariposas, polillas y otros insectos polinizadores son responsables de la polinización de la mayoría de las plantas con flores, incluyendo muchas plantas cultivadas comercialmente como frutas, hortalizas y nueces (Contreras, 2016, pp. 119-139). Sin polinizadores, la producción de alimentos se vería gravemente afectada, lo que tendría un impacto significativo en la seguridad alimentaria mundial (Contreras 2016, pp. 119-139).

La producción de oxígeno es otro servicio de soporte esencial proporcionado por los ecosistemas naturales (Contreras, 2016). La fotosíntesis, proceso mediante el cual las plantas y otros organismos fotosintéticos producen oxígeno a partir del dióxido de carbono, es una función clave de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Sin la producción de oxígeno, la vida en la Tierra tal como la conocemos no sería posible (Tovar, 2020, pp. 2-93).

La descomposición de la materia orgánica es otro servicio de soporte esencial proporcionado por los ecosistemas (Tovar, 2020, pp. 2-93). Los microorganismos descomponedores, como bacterias y

hongos, son responsables de la descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes que son esenciales para el crecimiento de las plantas y otros organismos (Caro y Torres, 2015, pp. 237-252). La descomposición de la materia orgánica también ayuda a mantener la calidad del suelo y a reducir la cantidad de residuos en los ecosistemas (Caro y Torres, 2015, pp. 237-252).

### **2.2.5. Servicios culturales**

Los servicios culturales son uno de los cuatro tipos principales de servicios ecosistémicos, junto con los servicios de aprovisionamiento, regulación y soporte (González et al., 2021, pp. 1-17). Estos servicios están relacionados con la interacción entre los seres humanos y la naturaleza, y son esenciales para la calidad de vida y el bienestar humano (González et al., 2021, pp. 1-17). Se refieren a los beneficios no materiales que los ecosistemas proporcionan a las personas, como la recreación, la educación, la inspiración y la satisfacción espiritual (González et al., 2021, pp. 1-17). Los servicios culturales están estrechamente ligados a la cultura y la identidad de las comunidades y sociedades, y son importantes para la salud mental y física, así como para la calidad de vida (González et al., 2021, pp. 1-17).

Uno de los servicios culturales más importantes es el turismo ecológico y la recreación al aire libre. Los ecosistemas naturales, como los parques nacionales, las playas, los bosques y los lagos, son destinos turísticos populares y proporcionan a las personas la oportunidad de explorar y disfrutar de la naturaleza (Palomino et al. 2019). Estos destinos turísticos también pueden generar ingresos económicos para las comunidades locales y promover la conservación de los recursos naturales (Palomino et al., 2019).

Los ecosistemas también proporcionan a las personas oportunidades educativas y de investigación (González et al., 2021). Los parques nacionales y otras áreas protegidas son importantes centros de investigación científica y educación ambiental, y ofrecen a las personas la oportunidad de aprender sobre la biodiversidad y los procesos ecológicos (González et al., 2021, pp. 1-17). Los jardines botánicos y los zoológicos también son importantes centros educativos y de investigación que promueven la conservación de la biodiversidad (González et al., 2021, pp. 1-17).

Además, los ecosistemas naturales también tienen un papel importante en la inspiración y satisfacción espiritual de las personas (Aguilar et al., 2019, pp. 1-24). Las montañas, los ríos y los océanos son ejemplos de paisajes naturales que pueden inspirar a las personas y proporcionar un sentido de conexión con la naturaleza (Aguilar et al., 2019, pp. 1-24). Los lugares sagrados, como los sitios religiosos y culturales, también tienen una conexión importante con los ecosistemas

naturales y pueden proporcionar un sentido de identidad y pertenencia a las comunidades locales (Aguilar et al., 2019, pp. 1-24).

La degradación y la pérdida de los ecosistemas naturales pueden tener efectos negativos sobre los servicios culturales (Palomino et al., 2019). La pérdida de hábitats naturales y la contaminación pueden reducir la capacidad de los ecosistemas para proporcionar oportunidades recreativas, educativas e inspiradoras, lo que puede tener un impacto negativo en la calidad de vida y el bienestar humano (Palomino et al., 2019). Por lo tanto, es importante tomar medidas para proteger y gestionar de manera sostenible los servicios culturales. Esto incluye la promoción de prácticas de turismo sostenible, la conservación y restauración de los hábitats naturales, la educación ambiental y la promoción de la cultura y la identidad de las comunidades locales (Palomino et al., 2019).

#### **2.2.6. Valor económico total (VET)**

El Valor Económico Total (VET) es un enfoque de valoración de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que tiene en cuenta tanto los valores de uso directo como los indirectos y de no uso (López et al., 2021, pp. 137-157). Se trata de una metodología que busca reflejar el valor completo de los servicios ecosistémicos, incluyendo no solo los beneficios económicos inmediatos, sino también aquellos beneficios que no se ven reflejados en el mercado, como el valor cultural, estético y ético (López et al., 2021, pp. 137-157).

El VET reconoce que los recursos naturales y los servicios ecosistémicos tienen un valor intrínseco, y que éste no se limita a su valor de mercado, es decir, al precio que se paga por ellos en el mercado (Ruiz, 2015). Por ejemplo, un bosque puede proporcionar beneficios económicos directos, como la madera, pero también puede proporcionar beneficios indirectos, como la regulación del clima y la calidad del aire y del agua, que no se reflejan en el precio de mercado de la madera (Ruiz, 2015). Busca incorporar estos valores indirectos y de no uso a la valoración de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, mediante técnicas de valoración contingente, evaluación de preferencias reveladas y otros métodos. De esta manera, se puede llegar a un valor más completo de los servicios ecosistémicos y se pueden tomar decisiones más informadas y sostenibles en cuanto a su uso y conservación (Ruiz, 2015).

La valoración de los servicios ecosistémicos mediante el VET puede tener importantes implicaciones económicas y de políticas públicas (Campos, 1994, pp. 243-256). Por ejemplo, en la toma de decisiones de inversión pública o privada, la valoración completa de los servicios

ecosistémicos puede influir en la asignación de recursos hacia proyectos que generen beneficios económicos directos y al mismo tiempo minimicen los impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos (Campos, 1994, pp. 243-256). La valoración completa de los servicios ecosistémicos puede informar la asignación de incentivos y mecanismos de compensación para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Campos, 1994, pp. 243-256).

Cabe mencionar que, la valoración de los servicios ecosistémicos mediante el VET no está exenta de críticas y desafíos (López et al., 2021, pp. 137-157). Una de las principales críticas es que la valoración económica no puede capturar totalmente el valor intrínseco de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, que no tiene un precio de mercado y que puede ser muy importante para algunas comunidades y sociedades (López et al., 2021, pp. 137-157). Existen desafíos metodológicos para la valoración de algunos servicios ecosistémicos, como aquellos relacionados con la diversidad biológica o la resiliencia ecológica (López et al., 2021, pp. 137-157).

#### **2.2.7. Valor de uso y de no uso (VET)**

El valor de uso puede ser identificado y medido a través de los precios de mercado o mediante técnicas de valoración directa, como la evaluación contingente o la evaluación de preferencias reveladas (Salgado et al., 2015). Por ejemplo, el valor de uso de los recursos forestales puede ser medido a través del precio de la madera o mediante técnicas de valoración que midan el valor de la caza, la pesca o el turismo en áreas forestales (Salgado et al., 2015).

Por otro lado, el valor de no uso puede ser identificado y medido a través de técnicas de valoración indirecta, como la valoración contingente o la valoración hedónica (López et al., 2021, pp. 137-157). Por ejemplo, el valor de no uso de un ecosistema costero puede ser medido a través de la disposición a pagar de las personas por su conservación, o mediante técnicas de valoración hedónica que midan el valor que la población le da a la presencia del ecosistema (López et al., 2021, pp. 137-157).

La valoración del valor de no uso es particularmente importante en la toma de decisiones de conservación, ya que este valor refleja la importancia que la sociedad le da a la conservación de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, y puede ser utilizado como una herramienta para la asignación de recursos y la toma de decisiones de inversión pública (López et al., 2021, pp. 137-157). Por otro lado, la valoración del valor de uso y de no uso es fundamental en la economía de los recursos naturales y la gestión ambiental, ya que permite identificar los beneficios económicos y sociales de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, y puede ser utilizada

para informar la toma de decisiones de inversión pública y privada, así como para la evaluación de políticas y programas de conservación (Salgado et al., 2015).

### **2.2.8. Métodos de Valoración Económica Ambiental**

La valoración económica ambiental es una técnica que permite medir los beneficios económicos que se derivan de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos (Cristeche y Penna, 2008, pp. 5-53). Los métodos de valoración económica se utilizan para asignar un valor monetario a los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que no tienen un precio de mercado. En este ensayo se describen algunos de los principales métodos de valoración económica ambiental (Cristeche y Penna, 2008, pp. 5-53).

Uno de los métodos más utilizados es el método de Valoración Contingente (VC). Este método se basa en la encuesta de personas acerca de su disposición a pagar (DAP) por un bien o servicio ambiental (Pérez, 2016, p. 119). La VC se utiliza principalmente para medir el valor de no uso de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos. Por ejemplo, la VC se puede utilizar para medir el valor que la población le asigna a la conservación de un ecosistema, aunque no lo use directamente (Pérez, 2016, p. 119).

Otro método es el método de Costo de Viaje (CV), que se utiliza para valorar los bienes y servicios ambientales que se utilizan para el turismo (Sociedad et al., 2018, pp. 246-255). El CV se basa en la medición de los costos de transporte y alojamiento de las personas para visitar un área natural. El CV se utiliza para medir el valor de uso directo de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos (Sociedad et al., 2018, pp. 246-255).

El método de Valoración Hedónica (VH) se utiliza para medir el valor de los atributos ambientales que están incorporados en bienes o servicios de mercado. El VH se basa en la medición de los precios de mercado de bienes y servicios que contienen atributos ambientales específicos (Cristeche y Penna, 2008 pp. 5-53). Por ejemplo, el VH se puede utilizar para medir el valor que los consumidores les asignan a los alimentos producidos de manera sostenible (Cristeche y Penna, 2008).

El método de Evaluación de Preferencias Reveladas (EPR) se utiliza para medir la demanda de los consumidores por bienes y servicios ambientales. El EPR se basa en la observación de la conducta real de los consumidores en el mercado (Cristeche y Penna 2008, pp. 5-53). El EPR se utiliza para medir el valor de uso directo de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos (Cristeche y Penna, 2008, pp. 5-53).

### **2.2.9. Indicadores ambientales**

Los indicadores ambientales son medidas numéricas que reflejan el estado y la evolución del medio ambiente y su relación con las actividades humanas (Moreta, 2018). Estos indicadores son importantes para la evaluación del impacto ambiental de las actividades humanas, la toma de decisiones y la gestión de recursos naturales. En este ensayo, se describirán los principales tipos de indicadores ambientales y su importancia (Moreta, 2018).

Estos pueden clasificarse en diferentes categorías, según su objetivo. Uno de los tipos de indicadores ambientales son los indicadores de presión, que miden la cantidad y la calidad de los recursos naturales utilizados o afectados por la actividad humana (Mora, 2019, p. 25). Por ejemplo, el consumo de agua, energía y materiales son indicadores de presión que miden la cantidad de recursos naturales utilizados por la actividad humana (Mora, 2019, p. 25).

Otro tipo de indicadores ambientales son los indicadores de estado, que miden la calidad del medio ambiente y la salud de los ecosistemas (Mora, 2019, p. 25). Por ejemplo, la calidad del aire, el agua y el suelo son indicadores de estado que miden la calidad del medio ambiente y su capacidad para soportar la vida (Moreta, 2018).

Los indicadores de respuesta miden las medidas y acciones tomadas en respuesta a la presión sobre el medio ambiente y su estado (Moreta, 2018). Por ejemplo, la cantidad de inversión en tecnologías limpias y la cantidad de área protegida son indicadores de respuesta que miden las acciones tomadas para reducir el impacto ambiental y mejorar el estado del medio ambiente (Moreta, 2018).

Por último, los indicadores de impacto miden los efectos de la actividad humana en el medio ambiente y la salud humana. La tasa de mortalidad infantil relacionada con la contaminación del aire y la cantidad de especies en peligro de extinción son indicadores de impacto que miden los efectos de la actividad humana en el medio ambiente y la salud humana (Mora, 2019, p. 25). La importancia de los indicadores ambientales radica en su capacidad para proporcionar información objetiva y cuantificable sobre el estado del medio ambiente y su relación con las actividades humanas. Los indicadores ambientales pueden ayudar a los responsables políticos a tomar decisiones informadas y a desarrollar políticas y programas para la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente (Mora, 2019, p. 25).

### **2.2.10. *Uso de indicadores ambientales***

Los indicadores de valoración ambiental se utilizan para cuantificar los costos y beneficios de la utilización de los recursos naturales y los impactos ambientales de las actividades humanas (Quiroga, 2007). Estos indicadores pueden ser monetarios, como el costo de oportunidad o el valor de uso, o no monetarios, como la biodiversidad o la calidad del aire. Los indicadores monetarios son los más utilizados en la valoración ambiental, ya que permiten una comparación directa con otros costos y beneficios de la economía (Mora, 2019, p. 25).

La utilización de indicadores de valoración ambiental es importante en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los recursos naturales y la planificación del desarrollo sostenible (Moreta, 2018). Los indicadores de valoración ambiental pueden ayudar a los responsables políticos a tomar decisiones informadas y a desarrollar políticas y programas para la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. También pueden ser utilizados por las empresas para medir el impacto ambiental de sus actividades y desarrollar estrategias para reducir su huella ambiental (Perevochtchikova, 2013, pp. 283-312).

Además, los indicadores de valoración ambiental también son importantes para la sensibilización de la sociedad y la educación ambiental (Moreta, 2018). La utilización de indicadores de valoración ambiental puede ayudar a las personas a comprender mejor el valor de los recursos naturales y su importancia para la economía y la sociedad. También puede motivar a las personas a tomar medidas para proteger el medio ambiente y reducir su impacto Ambiental (Moreta, 2018).

Sin embargo, es importante destacar que la utilización de indicadores de valoración ambiental tiene algunas limitaciones (Moreta, 2018). Los indicadores monetarios pueden no reflejar completamente el valor de los recursos naturales, ya que algunos valores no son fácilmente cuantificables en términos monetarios (Moreta, 2018). Es decir, que la utilización de indicadores de valoración ambiental puede ser influenciada por factores políticos y culturales, lo que puede afectar su objetividad y precisión.

### **2.2.11. *Ecosistemas***

Los ecosistemas son sistemas naturales compuestos por organismos vivos y el ambiente físico en el que se encuentran, incluyendo elementos como el clima, el suelo, el agua y la luz solar (Gómez y De Groot, 2007, pp. 4-14). Estos sistemas son esenciales para la vida en la Tierra, ya que proveen una variedad de servicios ecosistémicos, como la regulación del clima, la purificación del aire y

del agua, la polinización de cultivos, la regulación de enfermedades, entre otros (Gómez y De Groot, 2007, pp. 4-14).

Los ecosistemas son increíblemente diversos y pueden encontrarse en una variedad de entornos, desde bosques, selvas y océanos hasta desiertos y tundras (Riechmann, 2014, pp. 165-168). Cada uno de ellos tiene características únicas y una variedad de especies que interactúan para mantener el equilibrio y la salud del ecosistema (Riechmann, 2014, pp. 165-168).

Sin embargo, los ecosistemas se ven amenazados por la actividad humana, como la deforestación, la urbanización y la contaminación. Estos factores pueden provocar la degradación de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y la alteración del equilibrio ecológico (Gómez y De Groot, 2007, pp. 4-14). Es fundamental, entonces, tomar medidas para proteger los ecosistemas y garantizar su sostenibilidad a largo plazo (Gómez y De Groot, 2007, pp. 4-14).

Una de las formas en que se puede proteger los ecosistemas es a través de la conservación. La conservación de los ecosistemas implica la protección de la biodiversidad, el mantenimiento del equilibrio ecológico y la preservación de los servicios ecosistémicos que proveen (Riechmann, 2014, pp. 165-168). Se pueden implementar prácticas sostenibles en la gestión de los recursos naturales, como la agricultura y la pesca, para minimizar el impacto en los ecosistemas (Riechmann, 2014, pp. 165-168).

Otra forma de proteger los ecosistemas es a través de la restauración (Riechmann, 2014, pp. 165-168). La restauración de los ecosistemas implica la recuperación de los ecosistemas degradados y la restauración de su funcionalidad ecológica (Riechmann, 2014, pp. 165-168). Esto puede incluir la replantación de árboles, la restauración de humedales y la reintroducción de especies nativas (Riechmann, 2014, pp. 165-168).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de la investigación

El presente trabajo se enmarca en una investigación de tipo mixta, debido a que busca aprovechar las fortalezas tanto de la investigación cuantitativa como de la investigación cualitativa, con el objetivo de minimizar posibles debilidades en el estudio de la valoración vegetal en la parroquia San Sebastián del Coca, ubicada en Ecuador.

Se utilizó el método de investigación cuantitativa, debido a que las variables en estudio son medibles y se busca obtener datos numéricos a través de mediciones de campo, recolección de datos estadísticos, se evaluó el valor económico total en la zona de estudio.

Se empleó el método de investigación cualitativa, a través de diversas técnicas de recolección de datos, análisis de laboratorio, así como entrevistas y observaciones cualitativas. Esta combinación de enfoques permitirá obtener una visión integral de la valoración vegetal en la parroquia

#### 3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación del presente estudio en la parroquia San Sebastián del Coca, Ecuador, se clasifica como correlacional, ya que busca establecer la relación entre dos variables: la valoración económica ambiental como variable dependiente y los servicios ecosistémicos como variable independiente.

#### 3.3. Diseño de investigación

##### 3.3.1. *Según la manipulación o no de la variable independiente*

Se llevó a cabo una investigación utilizando el método no experimental, donde las variables no fueron controladas ni manipuladas, sino observadas. Se utilizó un enfoque hipotético-deductivo, con la recolección de información a través de visitas a la parroquia y observaciones de las principales actividades productivas de la zona. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se evaluaron los servicios ecosistémicos para determinar su valor económico total utilizando métodos directos de mercado y el método de valoración contingente, lo cual ayudó en la toma de

decisiones económicas y en el manejo y conservación adecuada de los recursos naturales. Se profundizó en el objeto de estudio de manera descriptiva utilizando información de encuestas para describir la situación actual de la parroquia en términos de sus bienes y servicios ambientales.

### **3.3.2. *Según las intervenciones en el trabajo de campo***

Se llevó a cabo una investigación longitudinal utilizando un método no experimental, en el cual se observaron las variables a lo largo del tiempo sin controlar ni manipularlas. Se empleó un enfoque hipotético-deductivo, recopilando información a través de visitas periódicas a la parroquia y observaciones de las principales actividades productivas de la zona a lo largo de un periodo prolongado. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se evaluaron los servicios ecosistémicos a lo largo del tiempo para determinar su valor económico total utilizando métodos directos de mercado y el método de valoración contingente, lo cual contribuyó en la toma de decisiones económicas y en el manejo sostenible de los recursos naturales. Se realizó una descripción detallada del objeto de estudio utilizando información de encuestas y otros datos recopilados a lo largo de la investigación, con el fin de comprender la evolución de la situación actual de la parroquia en términos de sus bienes y servicios ambientales a lo largo del tiempo.

### **3.4. Tipo de estudio**

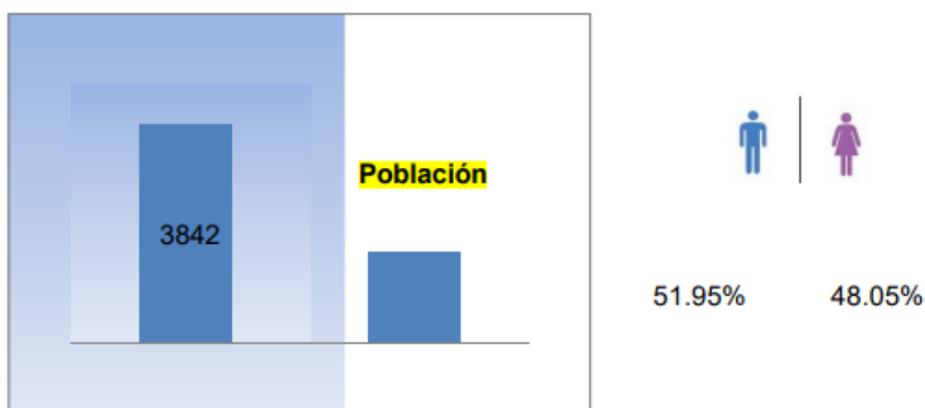
Se llevó a cabo un estudio de campo utilizando un enfoque longitudinal y un método no experimental, en el cual se observaron las variables en su entorno natural a lo largo del tiempo. Se utilizó un enfoque hipotético-deductivo, recopilando información a través de visitas periódicas a la parroquia y observaciones detalladas de las principales actividades productivas de la zona en su contexto real.

### **3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra**

#### **3.5.1. *Población de estudio***

La parroquia San Sebastián del Coca cuenta con una población de 3842 habitantes de los cuales 2231 son hombres que representa el 51.95% de la población y 1611 mujeres que representa el 48.05% (GAD San Sebastian, 2016).

Para este estudio se consideró la población proyectada al año actual, como se muestra en la figura a continuación:



**Ilustración 3-1:** Población de la parroquia San Sebastián del Coca

Fuente: (GAD San Sebastian, 2016).

### 3.5.2. *Tamaño de la muestra*

Para conocer el tamaño de muestra de la parroquia se seleccionó la cabecera parroquial de San Sebastián del Coca que está constituida por 11 barrios (GAD San Sebastian, 2016).

**Tabla 3-1:** Barrios, comunidades y comunas que conforman la parroquia San Sebastián

<b>Comunidades</b>	
24 de Julio	María Elena
Nueva Esperanza	Centro Quichua Toyuka
Gran Chaparral	La Magdalena
Coop. La Democracia	
<b>Comunas</b>	
Quichua Sardinias	San Pablo
Quichua Huataracu	
<b>Barrios</b>	
Central	San Agustín
San José	La Unión
Amazonas	Santa Elena
14 de Febrero	María Isabel
Palmoriente	Santa Clara
Lotización Suma Kasay	

Realizado por: Tapia, L., 2024.

Se aplicó la siguiente fórmula a la población económicamente activa, para determinar el número de encuestas a aplicarse.

$$\frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población (Generalmente se asume un valor constante de 0,5 cuando no se dispone de su valor real).

Z = A un nivel de confianza del 95% equivale a 1,96.

e = error muestral (5%).

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,5)^2 (3842)}{(3842 - 1) 0,05^2 + (1,96)^2 (0,5)^2}$$

$$n = \frac{3,6898.568}{10.5629}$$

$$n = 349$$

### 3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

#### 3.6.1. Análisis del suelo

Para el análisis del suelo, se emplearon diversos métodos de referencia normalizados y procedimientos específicos del PEE - LABSU. Los análisis microbiológicos incluyeron la determinación de coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesófilos, utilizando el método descrito en "Methods in Applied Soil Microbiology" bajo el código PEE-LABSU-82. Para la medición del potencial hidrógeno y la conductividad eléctrica, se siguieron las normativas EPA 9045 D y EPA 9050 A, respectivamente, con sus correspondientes códigos PEE-LABSU-12 y PEE-LABSU-13. La textura del suelo se analizó mediante el método ORRSTON para arena, limo y arcilla, bajo el código PEE-LABSU-65. La humedad se determinó por gravimetría, siguiendo el procedimiento PEE-LABSU-38, mientras que el contenido de materia orgánica se evaluó mediante el método gravimétrico, de acuerdo con el PEE-LABSU-67. Estos métodos aseguran la precisión y la estandarización de los resultados obtenidos en el análisis del suelo.

### **3.6.2. Método de muestreo**

El muestreo utilizado en esta investigación es de tipo aleatorio, lo cual implica que la selección de las áreas o sitios de estudio se realiza de forma aleatoria y sin sesgos predefinidos. Esto garantiza que todas las áreas o sitios en la parroquia San Sebastián del Coca, Ecuador, tengan la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra, lo que aumenta la representatividad y la generalización de los resultados obtenidos. Además, el muestreo aleatorio minimiza la posibilidad de sesgos de selección y asegura que los datos recolectados sean más objetivos y confiables, lo que fortalece la validez interna y externa de la investigación.

### **3.6.3. Técnicas de recolección de datos**

Para obtener un mayor conocimiento de la situación de nuestro objeto de estudio, que son los bienes y servicios ecosistémicos en la parroquia de San Sebastián del Coca, se llevó a cabo la recolección de datos pertinentes y confiables de fuentes primarias como el PDOT de la parroquia San Sebastián, información obtenida de las encuestas aplicadas. Se definieron las técnicas y fuentes de investigación necesarias para este fin (como mediciones de campo y análisis de laboratorio, así como entrevistas y observaciones cualitativas). La línea base de la presente investigación se estableció mediante la observación directa y salidas de campo a la parroquia de San Sebastián del Coca, con la ayuda de registros fotográficos que ampliaron la información sobre las actividades poblacionales y los bienes y servicios ecosistémicos de la parroquia. Se revisó el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de San Sebastián del Coca para determinar la ubicación de nuestra zona de estudio, sus límites y comunidades que la conforman, y se realizó una investigación bibliográfica para obtener información ambiental (base de datos INEN, GAD parroquial, informe SENAGUAS). Una de las principales fuentes de datos utilizadas en la investigación fue la encuesta aplicada a una muestra de la población, para obtener información sobre sus actividades económicas, servicios y bienes ambientales más representativos dentro de la investigación.

## **3.7. Diseño del experimento**

### **3.7.1. Análisis estadístico**

Previo al análisis estadístico, se procedió a tabular los datos obtenidos en una hoja de Excel. Cada columna de la hoja de Excel se etiquetó con las preguntas correspondientes de la encuesta. Se llevó a cabo una depuración adecuada de los datos, asignando el valor 1 a cada opción

seleccionada en la pregunta y dejando en blanco en caso contrario. Para variables como la edad, número de miembros del hogar e ingresos mensuales, se ingresaron los dígitos correspondientes. Se verificó que no hubiera ceros, símbolos o letras que pudieran afectar los análisis.

Se realizó el análisis estadístico utilizando un Anova en el software SPSS, aplicando modelos paramétricos de distribución normal como el t-test para comparar dos muestras y el Anova para comparar múltiples categorías. Se evaluó la significancia de las variables ( $p < 0,05$ ) para asegurar la rigurosidad y homocedasticidad de la investigación.

Es importante mencionar que en el caso de la evaluación de servicios ambientales con la escala de Likert, que utiliza puntuaciones "scores", se suelen utilizar con frecuencia modelos estadísticos logit y probit.

### **3.7.2. Análisis ANOVA en SPSS**

El ANOVA (Análisis de Varianza) es una técnica estadística utilizada para comparar las medias de tres o más grupos y determinar si existen diferencias significativas entre ellos (Pallant, 2016). En el contexto del software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), los siguientes pasos se pueden seguir para realizar un análisis de ANOVA:

- En primer lugar, se debe abrir el archivo de datos en SPSS, importando el archivo que contiene los datos en el formato requerido por el software (Pallant, 2016).
- A continuación, se selecciona la opción "Analyze" en la barra de menú de SPSS, lo cual permite acceder a las diferentes opciones de análisis disponibles (Pallant, 2016).
- Dentro del menú "Analyze", se elige la opción "General Linear Model" (Modelo lineal general), y luego se selecciona "Univariate" en el caso de tener una variable dependiente continua, o "GLM Multivariate" en el caso de tener múltiples variables dependientes continuas (Pallant, 2016).
- En la ventana del modelo lineal general, se seleccionan las variable(s) dependiente(s) que se desean analizar, agregándolas a la lista de "Dependent Variable(s)" (Variables dependientes) (Pallant, 2016).
- Posteriormente, se hace clic en el botón "Factor" y se selecciona la(s) variable(s) independiente(s) que representan los grupos que se desean comparar. Estas variables se añaden a la lista de "Fixed Factor(s)" (Factores fijos) (Pallant, 2016).

- Es posible configurar opciones adicionales de acuerdo a las necesidades específicas, como establecer el tipo de estimación de la matriz de covarianza y definir las pruebas post hoc en caso de encontrar diferencias significativas (Pallant, 2016).
- Una vez configuradas las opciones, se procede a ejecutar el análisis del ANOVA en SPSS haciendo clic en el botón "OK" (Pallant, 2016).
- Finalmente, una vez finalizado el análisis, SPSS mostrará los resultados en una ventana denominada "Univariate Tests" (Pruebas univariadas) o "Multivariate Tests" (Pruebas multivariadas). En esta ventana se podrán encontrar resultados relevantes, como los valores de F, los p-valores y las medias de cada grupo, que son de utilidad para la interpretación de los resultados obtenidos (Pallant, 2016).

### **3.7.3. Valoración de los servicios ambientales**

La valoración de los servicios ambientales implica asignar un valor económico a los recursos naturales, teniendo en cuenta la frecuencia y la importancia de su uso, así como las contingencias y riesgos ambientales asociados, y la necesidad de preservación o manejo adecuado de dichos recursos naturales. Esto permite externalizar estas variables y considerarlas en el análisis de manera integral (Riechmann, 2014, pp. 165-168).

### **3.7.4. Determinación del valor económico total considerando los métodos directos de mercado y el método de valoración contingente**

Para determinar el valor económico total de los recursos vegetales en la parroquia San Sebastián del Coca, se utilizaron dos enfoques: los métodos directos de mercado y el método de valoración contingente.

Se utilizaron los métodos directos de mercado, los cuales se basaron en los precios registrados en el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA), los valores de consumo de agua (potable y de riego), los índices de producción y productividad, además se realizaron análisis de laboratorio (ANEXO A, B, C). Estos métodos proporcionaron una estimación directa del valor económico de los recursos vegetales en función de su comercialización y uso en el mercado.

Además, se utilizó el método de valoración contingente, el cual involucra preguntas incluidas en la sección final de la encuesta relacionadas con los ingresos y egresos económicos familiares, el número de integrantes del hogar, el medio de pago, la conciencia ambiental y la disposición a pagar por los servicios ambientales. Este método permite estimar el valor económico de los

recursos vegetales a través de la disposición de las personas a pagar por su preservación o manejo adecuado (Riechmann, 2014, pp. 165-168).

La suma de los resultados obtenidos mediante los métodos directos e indirectos proporcionó el valor económico total de los recursos vegetales en la parroquia San Sebastián del Coca.

### **3.7.5. Metodología aplicada para objetivo**

Para estructurar la metodología en base a cada objetivo específico, considerando el marco metodológico se aplicó de la siguiente manera:

- **Objetivo Específico 1: Caracterizar el recurso vegetal existente en la parroquia San Sebastián del Coca**

#### **Metodología:**

**Recolección de Datos Primarios:** Se usaron técnicas de observación directa y salidas de campo para identificar y catalogar la flora presente en la parroquia. Se emplearon registros fotográficos y notas de campo para documentar las especies vegetales, su ubicación y estado de conservación.

**Análisis de Información Secundaria:** Se realizó una revisión del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y otras fuentes bibliográficas para complementar la información sobre la diversidad vegetal de la zona.

**Análisis del Suelo:** Se utilizaron métodos normalizados para el análisis de la composición y calidad del suelo, que permitieron conocer la influencia en la distribución y salud de la vegetación.

- **Objetivo Específico 2: Evaluar los servicios ambientales de provisión, regulación, soporte y culturales que proporciona el recurso vegetal**

#### **Metodología:**

**Encuestas a la Población:** Se aplicaron de encuestas diseñadas para captar la percepción y valoración de los servicios ecosistémicos por parte de la comunidad. Estas encuestas ayudaron a identificar los servicios de provisión, regulación, soporte y culturales más relevantes.

**Análisis Cuantitativo y Cualitativo:** Se realizó la aplicación de varias técnicas cuantitativas para evaluar aspectos como la extensión de la cobertura vegetal y técnicas cualitativas para profundizar en la importancia cultural y social de estos recursos.

**Estudio Longitudinal:** Se observaron las variaciones en los servicios ecosistémicos a lo largo del tiempo, mediante visitas periódicas y recolección de datos secuenciales.

- **Objetivo Específico 3: Determinar el valor económico total del recurso vegetal de la zona de estudio**

**Metodología:**

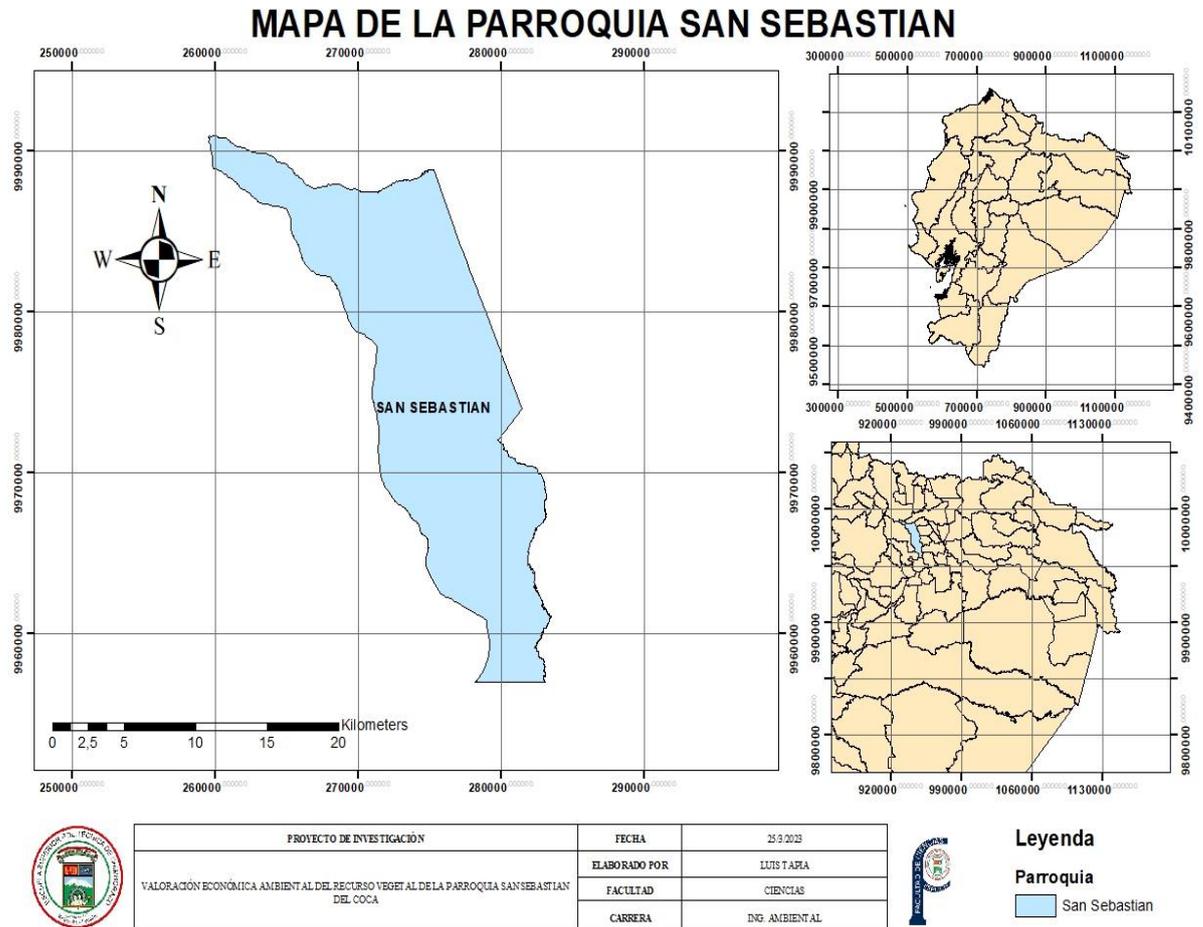
**Métodos de Valoración Económica:** Se aplicó el método de valoración contingente y métodos directos de mercado para estimar el valor económico de los servicios ecosistémicos proporcionados por la vegetación.

**Análisis Estadístico:** Se usó software estadístico SPSS para analizar los datos recopilados a través de las encuestas y otros métodos de recolección de datos, con el fin de estimar el valor económico total del recurso vegetal.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Mapa de la zona de estudio



**Ilustración 4-1:** Mapa de la Parroquia San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.2. Análisis de la calidad de suelo de la parroquia de San Sebastián

**Tabla 4-1:** Resultados de análisis físicos y microbiológicos del suelo

Ítem	Análisis solicitados	Método de Referencia Normalizado/ PEE - LABSU	Unidad	Código	Incertidumbre (k=2) (1)
1	*Coliformes totales	Methods in applied soil microbiology/ PEE-LABSU-82	UFC	5500	~
2	*Coliformes fecales	Methods in applied soil microbiology/ PEE-LABSU-82	UFC	< 2	~

3	*Aerobios mesófilos	Methods in applied soil microbiology/ PEE-LABSU-82	UFC	45*10 <sup>5</sup>	~
4	Potencial hidrógeno	EPA 9045 D/ PEE-LABSU-12	~	6,56	±0,08
5	*Conductividad eléctrica	EPA 9050 A/ PEE-LABSU-13	uS/cm	5,9	~
6	*Textura	Arena	%	85,45	an
		Limo	%	0,805	
		Arcilla	%	13,745	
7	*Humedad	Gravimetría/ PEE-LABSU-38	%	16,665	~
8	*Materia Orgánica	Gravimétrico/ PEE-LABSU-67	%	4,005	~

Realizado por: Tapia, L., 2023.

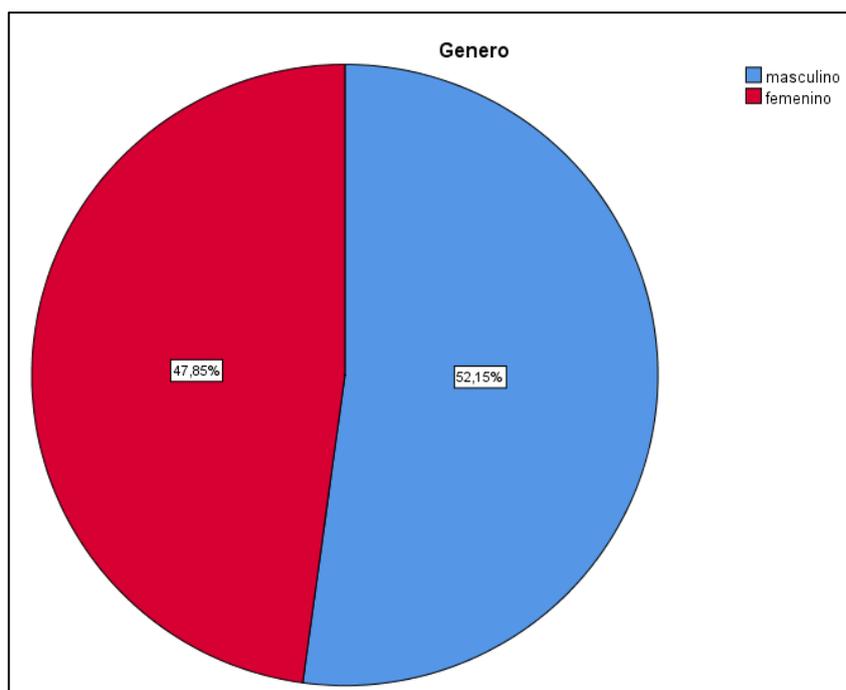
El análisis físico químico realizado en un área específica de la parroquia San Sebastián del Coca indica que el suelo presenta un pH ligeramente neutro, según lo establecido en la tabla 4 de Reacción de acidez y alcalinidad del LIBRO VI en el año 2019. Además, se encontró una ausencia de coliformes fecales y presencia de coliformes totales, lo cual puede indicar que hay presencia de contaminación bacteriana en el suelo.

En cuanto a la textura del suelo, se determinó que es Franco areno arcilloso, lo cual indica la presencia de arcilla. Este tipo de suelo es conocido por tener una cantidad considerable de nutrientes y materia orgánica, como se pudo observar en los resultados del análisis. Por lo tanto, se considera que el suelo es apto para el desarrollo de cultivos en la parroquia San Sebastián del Coca.

### 4.3. Factores sociodemográficas

#### 4.3.1. Género

El objeto de estudio para la realización de la investigación, según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2010 y registrados en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Sebastián del Coca (PDOT San Sebastián del Coca, 2015, p.2), es una población de 3842 habitantes. De estos habitantes, el 47,85% son mujeres y el 52,15% son hombres, según los datos obtenidos a través de las 349 encuestas aplicadas a los encuestados. Esto indica una igualdad de género, con un 50% de hombres y un 50% de mujeres en la población de la parroquia San Sebastián del Coca.

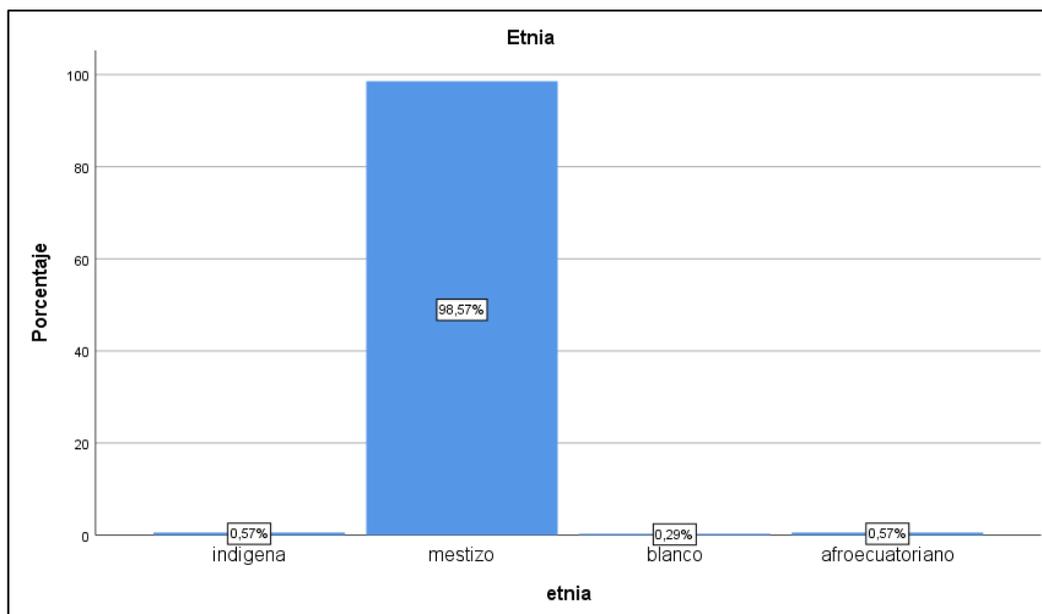


**Ilustración 4-2:** Género de la población de la Parroquia San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.3.2. *Etnia*

Se observa que en la distribución de los grupos étnicos en la parroquia San Sebastián del Coca, hay un mayor asentamiento en la cabecera parroquial de la etnia Mestiza, representando un 98,57% de la población. Le sigue la etnia indígena con un 0,57%, mientras que la etnia Blanca y la afroecuatoriana tienen un porcentaje significativamente menor, con un 0,29% y 0,57% respectivamente. Al comparar estos datos con los registrados en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT San Sebastián del Coca, 2015, p.2), se puede observar que existe un mayor porcentaje de población indígena en las comunidades, a diferencia de la cabecera parroquial donde predomina la población mestiza.

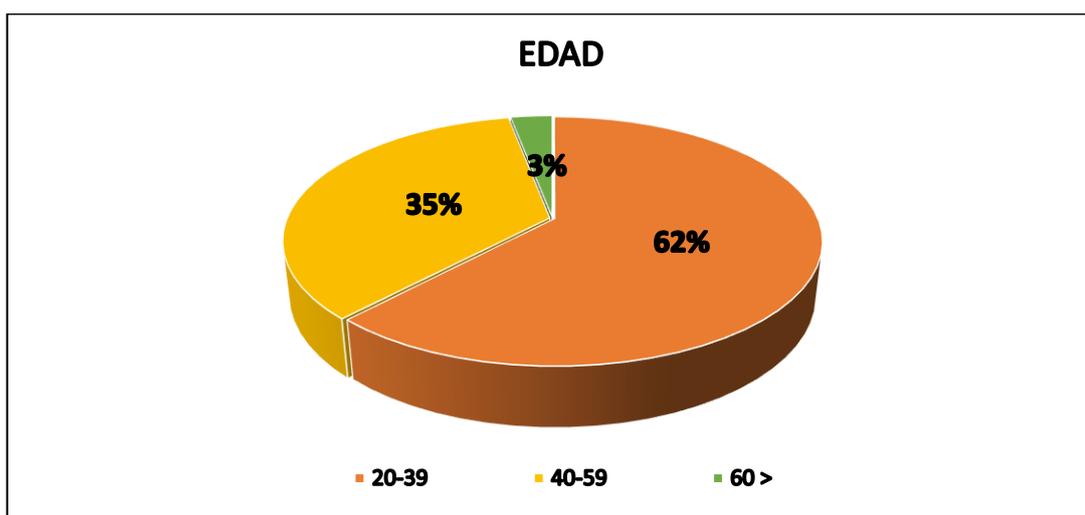


**Ilustración 4-3:** Etnia de la población de la Parroquia San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.3.3. Rango de edad

El análisis de datos por grupo de edades de las 349 encuestas realizadas resulta que el mayor porcentaje 62 % de encuestados se encuentra en un rango de 20 a 39 años y un porcentaje menor de 3% entre mayores a 60 años lo que nos indica que un considerable número de encuestas se lo realizó a población adulta.

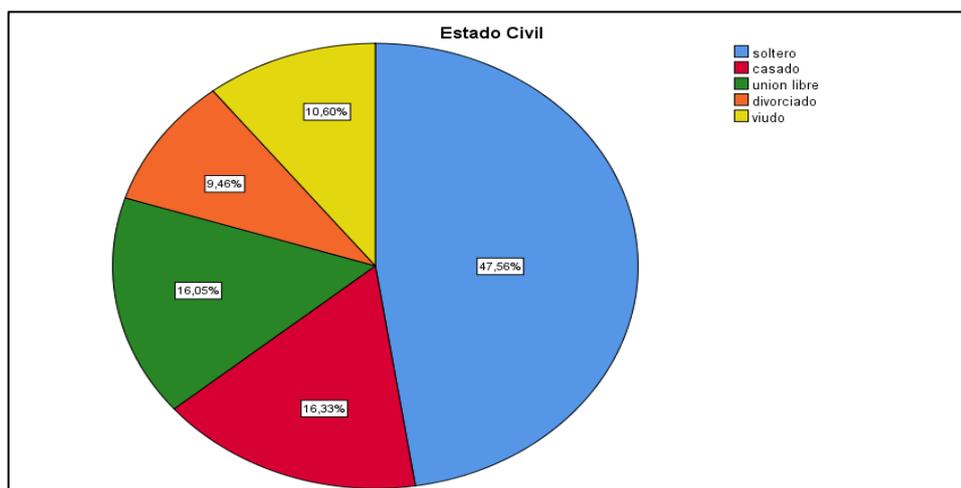


**Ilustración 4-4:** Distribución de la población la Parroquia San Sebastián según las diferentes edades

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.3.4. Estado civil

En la ilustración 4-5 correspondiente a las 349 encuestas realizadas en la parroquia San Sebastián del Coca, se puede apreciar que el 32,38% de las personas se encuentran en pareja, ya sea en unión libre o casados, mientras que la mayoría, representando un 67,62%, se encuentran solos, ya sea por viudez o divorcio.

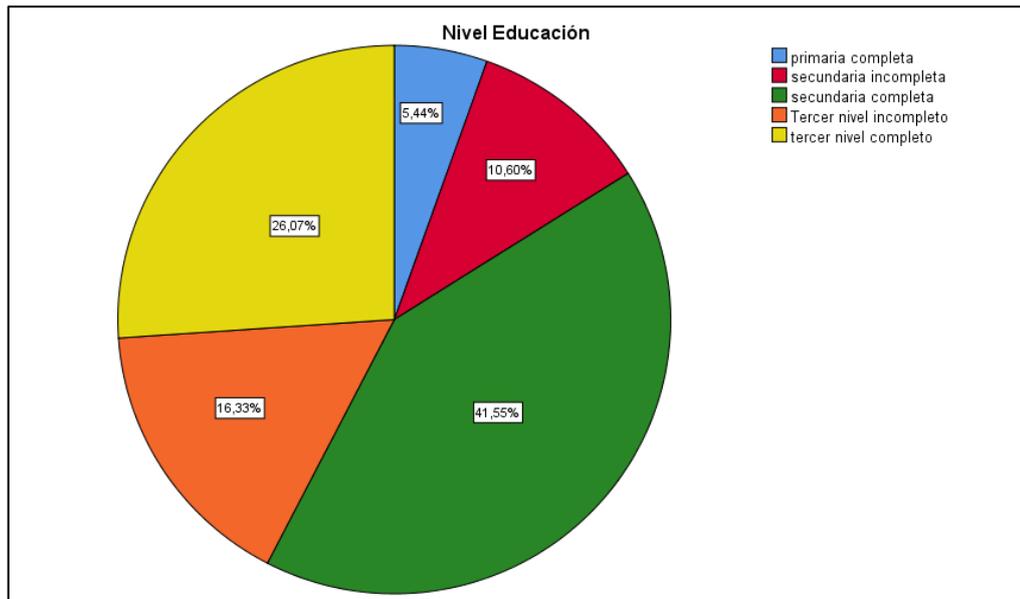


**Ilustración 4-5:** Estado Civil

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.3.5. Nivel de educación

En la parroquia San Sebastián del Coca, la mayoría de las personas no han completado siquiera el tercer nivel de educación básica. Actualmente, la parroquia cuenta con una escuela con uno o dos profesores para todos los grados, lo que indica un bajo nivel de educación. La gráfica 4-6 muestra que el nivel de educación más alto alcanzado por los encuestados es la secundaria, representando un 52,15 de la población. Le sigue la instrucción primaria con un 5,44%, el tercer nivel con un 42,4%, y no existe población presente que haya alcanzado el cuarto nivel de educación.

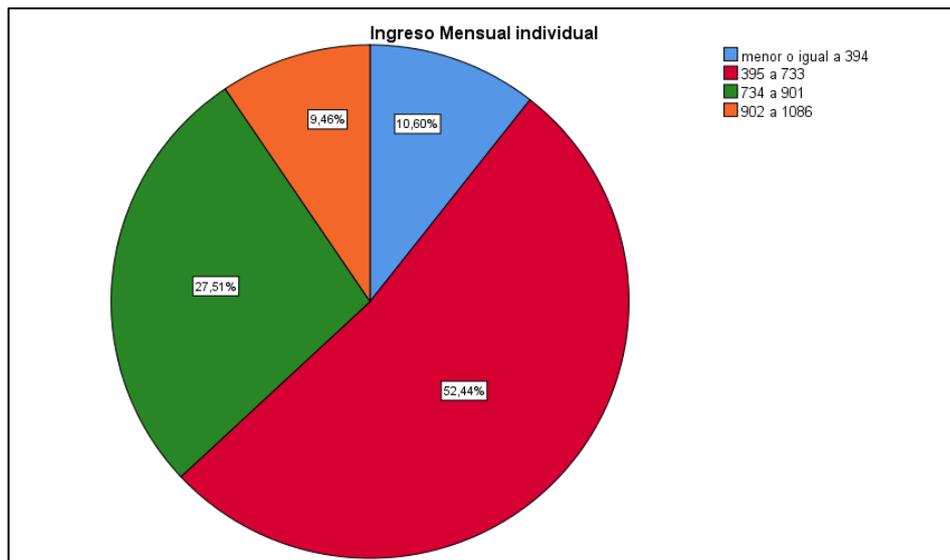


**Ilustración 4-6:** Nivel de educación

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.3.6. Ingresos económicos individuales

En la parroquia San Sebastián del Coca, los datos obtenidos en la gráfica revelan que un gran porcentaje de personas, el 10,60%, reciben un salario menor o igual a \$394, lo cual no es suficiente para cubrir las necesidades básicas de cada habitante de la parroquia. Por otro lado, solo un 52,44% de la población gana salarios que oscilan entre \$395 y \$733, mientras que el 27,51% tiene un salario entre \$734 a \$901 y tan solo un 9,46% gana un salario entre \$902 y \$1086.

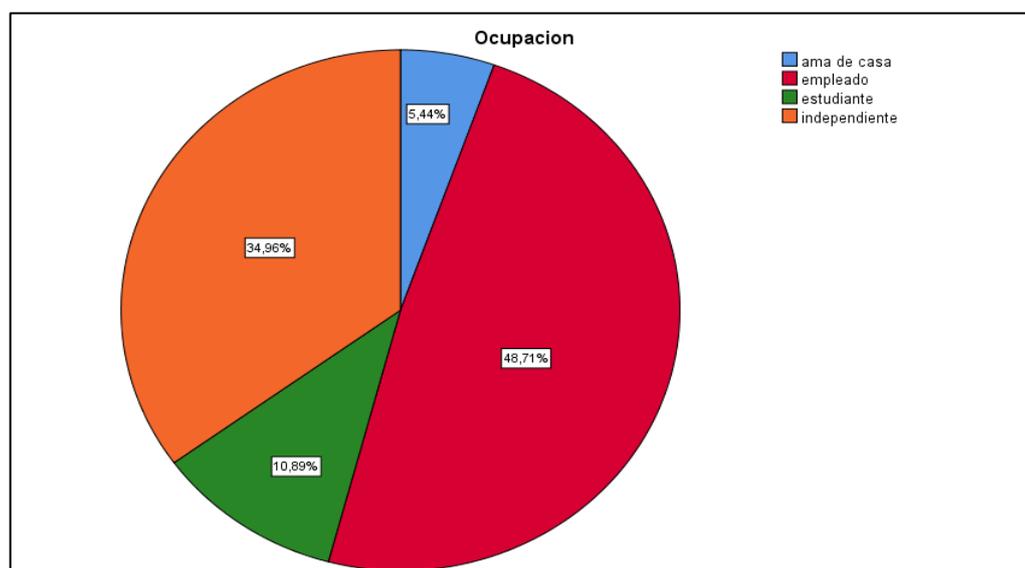


**Ilustración 4-7:** Ingreso Económico mensual por persona

Realizado por: Tapia, L., 2023.

### 4.3.7. Ocupación

En la parroquia San Sebastián del Coca, se observa que la ocupación habitual de sus habitantes es el autoconsumo, es decir, la producción de bienes y servicios para el consumo propio de los miembros de la familia, así como la generación de ingresos a través de la venta de bienes y servicios en el mercado (PDOT San Sebastián, 2015, p.2). Según las 349 encuestas realizadas, el 30,39% de las personas dan prioridad a trabajar como empleados, mientras que el 34,96% trabaja de forma independiente en microemprendimientos que implican, prestación de servicios, así como la producción de bienes tanto para consumo personal como para la venta. Otro porcentaje significativo de la población se dedica a ser amas de casa (5,44%) y estudiantes (10,89%).

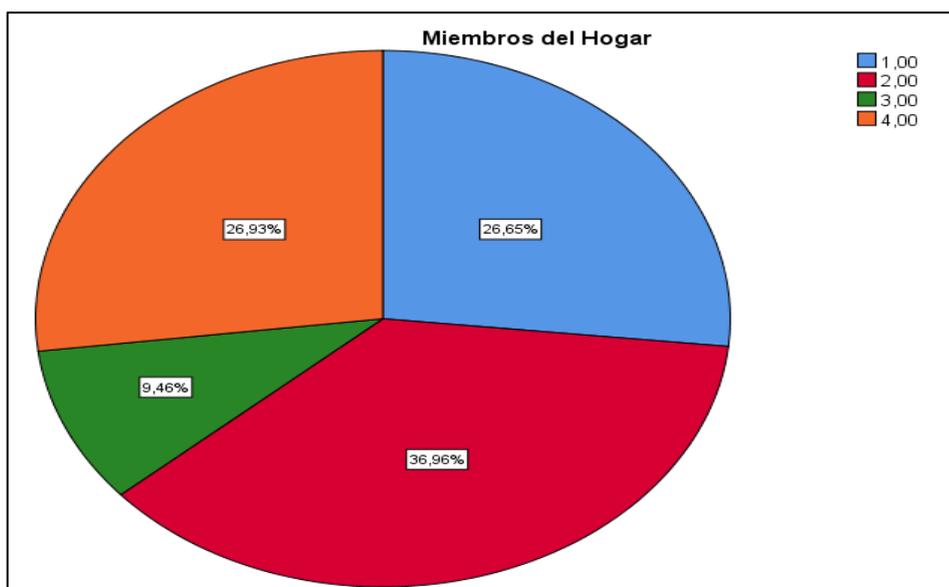


**Ilustración 4-8:** Ocupaciones

Realizado por: Tapia, L., 2023.

### 4.3.8. Miembros de familia

En la parroquia San Sebastián del Coca, el promedio de miembros por hogar es de 2,5 habitantes por familia, lo cual coincide con la media determinada en este estudio. Es importante mencionar que si bien la mayoría de los hogares se encuentran dentro de este promedio, también existen casos excepcionales con datos superiores, siendo el valor máximo registrado de 4 habitantes por familia.



**Ilustración 4-9:** Diagrama de caja de la distribución de los habitantes por familia

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.3.9. Resultados de las características sociodemográficas

En el estudio realizado en la parroquia San Sebastián del Coca, se analizaron diversas características sociodemográficas de la población, tales como género, etnia, edad, estado civil, nivel de educación, ocupación e ingresos económicos. Se tuvo en cuenta el tipo de variable para realizar el análisis de dichas características.

**Tabla 4-2:** Características sociodemográficas

CARACTERÍSTICA		CABECERA PARROQUIAL SAN SEBASTIÁN		TIPO DE VARIABLE
		N	%	
Género	Hombre	182	52,1	Variable nominal
	Mujer	167	47,9	
Etnia	Indígena	2	0,6	Variable nominal
	Mestizo	344	98,6	
	Blanco	1	0,3	
	Afroecuatoriano	2	0,6	
Edad	20 - 39	215	62	Variable cuantitativa discreta
	40 - 59	122	35	
	60 >	12	3	
Estado Civil	Solo	236	68	Variable nominal
	Pareja	113	32	
	Primaria completa	19	5,4	

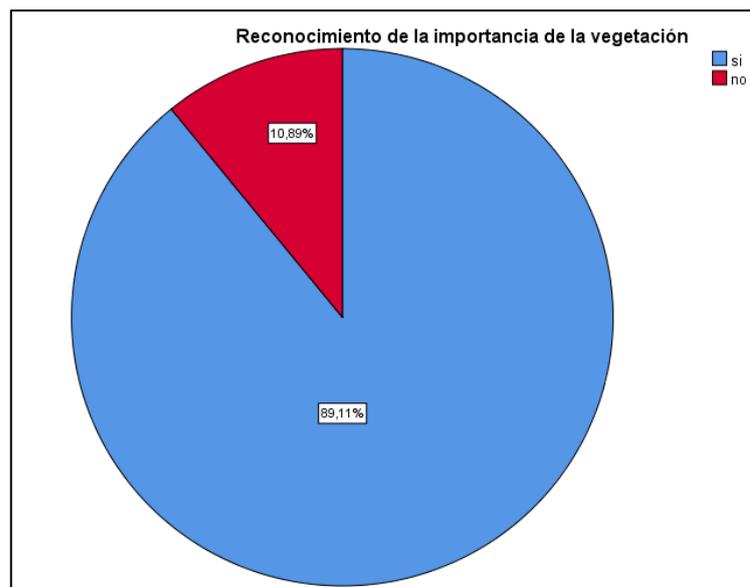
<b>Nivel de Educación</b>	Secundaria incompleta	37	10,6	Variable ordinal
	Secundaria completa	145	41,5	
	Tercer nivel incompleto	57	16,3	Variable ordinal
	Tercer nivel completo	91	26,1	
<b>Ocupación</b>	ama de casa	19	5,4	Variable nominal
	empleado	170	48,7	
	estudiante	38	10,9	
	independiente	122	35,0	
<b>Ingresos Económicos</b>	menor o igual a 394	37	10,6	Variable cuantitativa discreta
	395 a 733	183	52,4	
	734 a 901	96	27,5	
	902 a 1086	33	9,5	

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.4. Conciencia ambiental

##### 4.4.1. Vegetación

La gráfica evidencia que la conciencia ambiental es altamente valorada por el 89,11% de los habitantes de la parroquia San Sebastián del Coca, debido a que los recursos naturales de la zona son una fuente esencial de ingresos económicos para la población. Además, el entorno natural de la parroquia es un atractivo turístico para aquellos que la visitan. Esto demuestra la importancia que se le atribuye a la protección y conservación del medio ambiente en esta parroquia.



**Ilustración 4-10:** Importancia de la vegetación

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.5. Información estadística sobre variables significativas

En la tabla de evaluación de servicios ambientales, se observa que el valor p, que es inferior a un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de  $< 0,05$ , solo se encuentra en el grupo étnico de servicios culturales, lo que indica que este resultado es significativo. Sin embargo, no es representativo debido a que, al realizar un análisis de varianza (Anova) de un solo factor, se evidencia que los dos grupos más numerosos, indígenas y mestizos, presentan evaluaciones similares de los servicios ambientales. De las 349 personas encuestadas, 339 pertenecen a estos dos grupos, mientras que la muestra de blancos y afroecuatorianos es muy baja, lo que dificulta un análisis significativo y la ampliación de la muestra no es factible. Por lo tanto, este factor no es determinante para la toma de decisiones en esta parroquia de San Sebastián del Coca.

**Tabla 4-3:** Servicios Ambientales

SERVICIOS AMBIENTALES					
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS	ANOVA (One Factor)	SOPORTE	PROVISIÓN	REGULACIÓN	CULTURALES
Género		0,30475775	0,28479003	0,68756898	0,01805224
Edad	X	0,13565218	0,43012455	0,01263888	0,05472654
Grupo étnico	X	0,86142135	0,75994059	0,06133766	0,09607224
Estado civil		0,71381676	0,64936508	0,60264976	0,0051254
Nivel de educación	X	0,76731973	0,77713781	0,55101363	0,87535
Ingresos mensuales	X	0,87478232	0,75340082	0,48274637	0,31977434
Ocupación	X	0,4553095	0,87175214	0,86050977	0,85063435

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.6. Evaluación de servicios ambientales de la parroquia San Sebastián

La evaluación promedio de cada uno de los grupos que conforman los servicios ambientales en la parroquia de San Sebastián del Coca indica que los Servicios de Soporte tienen un alto nivel de importancia, especialmente en lo que se refiere a la fertilidad del suelo debido a la gran cantidad de cultivos en la zona, que se utilizan para la comercialización y consumo local. El valor promedio total de este servicio ambiental es alto, ya que la parroquia se caracteriza por ser una zona que si en gran medida es agropecuaria.

En cuanto a los servicios de provisión, el factor de madera para la construcción es considerado de gran importancia, ya que se genera en gran medida en la zona, a diferencia del recurso de alimentos y agua, tanto para riego como para consumo humano. Estos últimos presentan un promedio de importancia alto, ya que son elementos primordiales para el desarrollo de la mayoría de las actividades y la vida en general. El valor promedio total de este servicio supera a los demás, ya que es la fuente principal de consumo y utilización de recursos para los habitantes de la parroquia.

Dentro de los servicios de Regulación, el control de la calidad del aire representa un nivel de importancia alto, debido a que las emisiones de fábricas y la quema de vegetación pueden afectar la calidad de vida de la población. Asimismo, el control de sequías y niveles de agua contribuyen a mejorar la situación ambiental en San Sebastián. En cuanto a los servicios culturales, el paisaje es considerado de mayor importancia según los encuestados, ya que atrae a una gran cantidad de turistas. Sin embargo, el promedio total de estos servicios es reconocido como un poco bajo, ya que se enfocan más en los beneficios no materiales que ofrece la naturaleza.

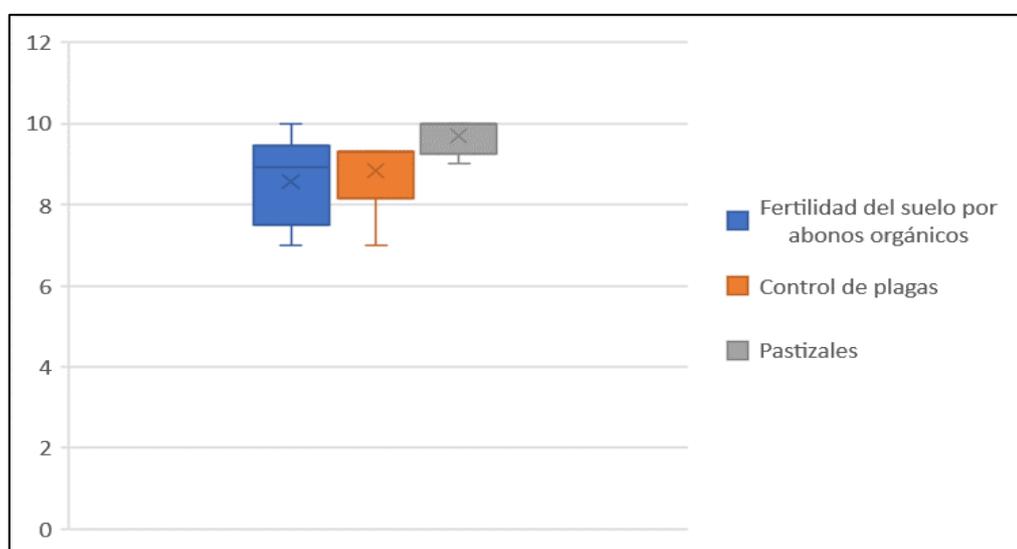
**Tabla 4-4:** Evaluación de Servicios Ambientales de la parroquia San Sebastián

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS		SAN SEBASTIÁN	
		PROMEDIO	PROMEDIO TOTAL
Soporte	Fertilidad del suelo por abonos orgánicos	8,9	9,4
	Control de plagas	9,30	
	Pastizales	10,00	
Provisión	Alimentos	9,0	9,1
	Madera para la construcción	9,50	
	Agua de consumo Humano	8,00	
	Agua de Riego	10,00	
Regulación	Calidad de Aire	10,0	9,2
	Control de Sequías e Inundaciones	9,00	
	Control de los niveles de agua	8,50	
Culturales	Paisaje	9,4	9,3
	Turismo y Recreación	9,15	
	Artesanías y confección de vestimenta	9,35	
<b>TOTAL</b>			9,2

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.6.1. Servicios ecosistémicos de soporte

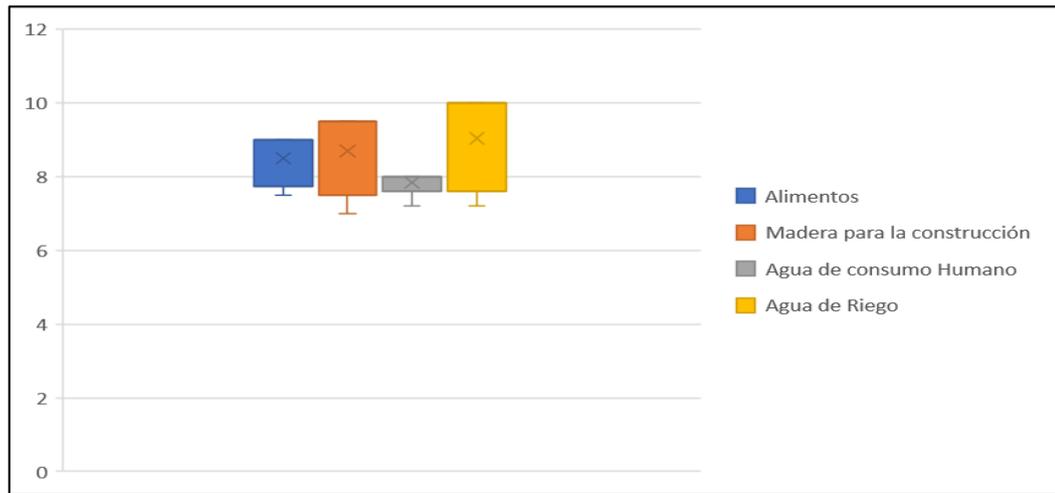
En la parroquia de San Sebastián del Coca, según se muestra en la gráfica, la subcategoría con el mayor valor promedio es la denominada "fertilidad del suelo por abonos orgánicos". Aunque presenta una mayor dispersión de datos, también agrupa a una cantidad considerable de valores entre 7 y 10. Por otro lado, el control de plagas y pastizales es considerado como una fuente de producción primaria en la zona. Por lo tanto el promedio de nivel de importancia de los servicios de soporte nos indican que son muy importantes para los moradores ya que la parroquia es agropecuaria.



**Ilustración 4-11:** Subcategorías de servicios ecosistémicos de soporte evaluados en San Sebastián

**Realizado por:** Tapia, L., 2023.

#### 4.6.2. Servicios ecosistémicos de provisión

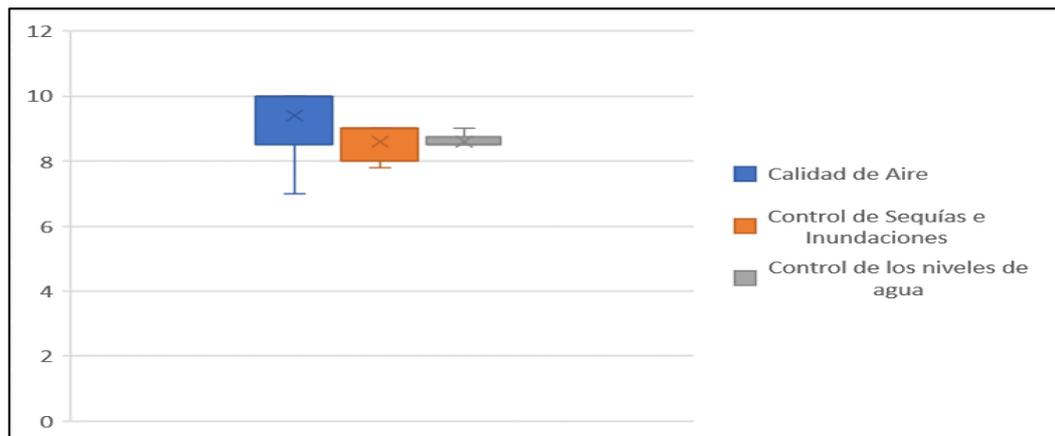


**Ilustración 4-12:** Subcategorías de servicios ecosistémicos de provisión evaluados en San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

En la parroquia de San Sebastián del Coca, de acuerdo a la gráfica, se observa que el valor promedio máximo es de 10 para la subcategoría de agua de riego, coincidiendo con la media determinada en el estudio y con valores que van de 7 a 10. Sin embargo, no existe una gran diferencia con los valores promedio de las subcategorías de alimentos con 9 y agua de consumo humano con 9,5. Por otra parte, el agua de consumo humano representa un valor promedio considerablemente inferior en comparación con las categorías previamente descritas.

#### 4.6.3. Servicios ecosistémicos de regulación

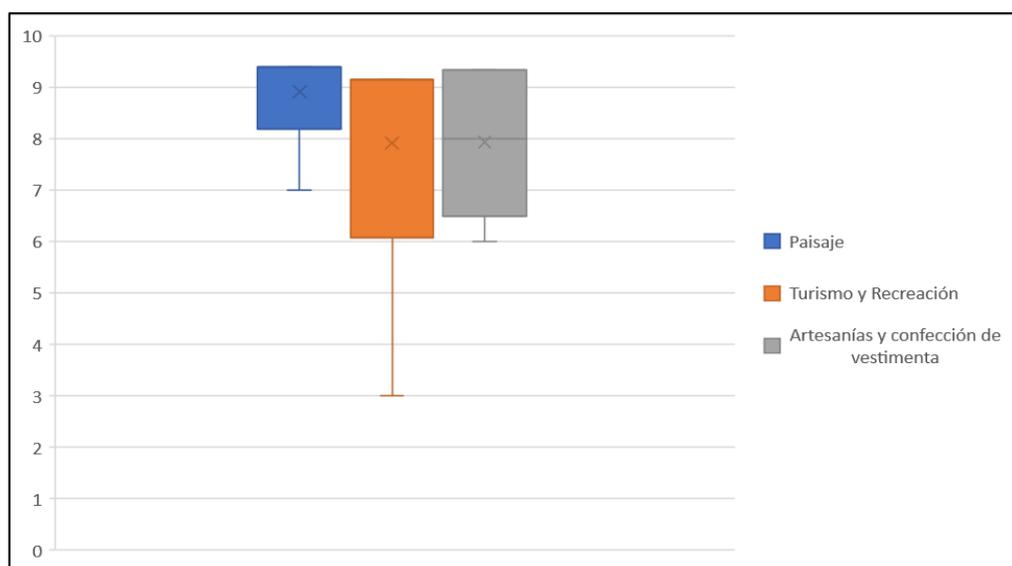


**Ilustración 4-13:** Subcategorías de servicios ecosistémicos de regulación evaluados en San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

En la parroquia de San Sebastián del Coca, el promedio más alto de las subcategorías que componen el servicio ecosistémico de regulación es de 10, perteneciente a la calidad del aire. Seguidos de cerca, se encuentran el control de sequías e inundaciones con un promedio de 9 y el control de niveles de agua por vegetación con un promedio de 8,5. Estas subcategorías no presentan una gran diferencia entre sí y también agrupan a una cantidad considerable de valores entre 7 y 10 en la escala de evaluación.

#### 4.6.4. Servicios ecosistémicos culturales

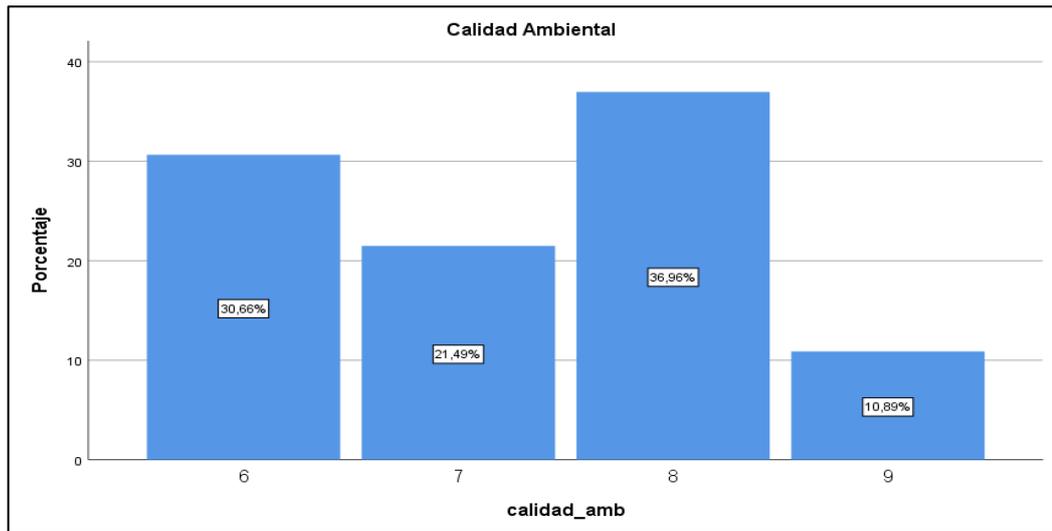


**Ilustración 4-14:** Subcategorías de servicios ecosistémicos culturales evaluados en San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

En la parroquia de San Sebastián del Coca, se observa que el valor promedio más alto en la evaluación de los servicios ecosistémicos culturales es de 9,4, perteneciente a la subcategoría de paisaje. Aunque esta subcategoría muestra una alta dispersión en sus datos, también agrupa una considerable cantidad de valores entre 8 y 10 en la escala de evaluación. En contraste, las subcategorías de turismo-recreación y artesanías-confección de vestimentas presentan promedios de importancia inferiores en comparación con la subcategoría de paisaje.

#### 4.6.5. Calidad ambiental

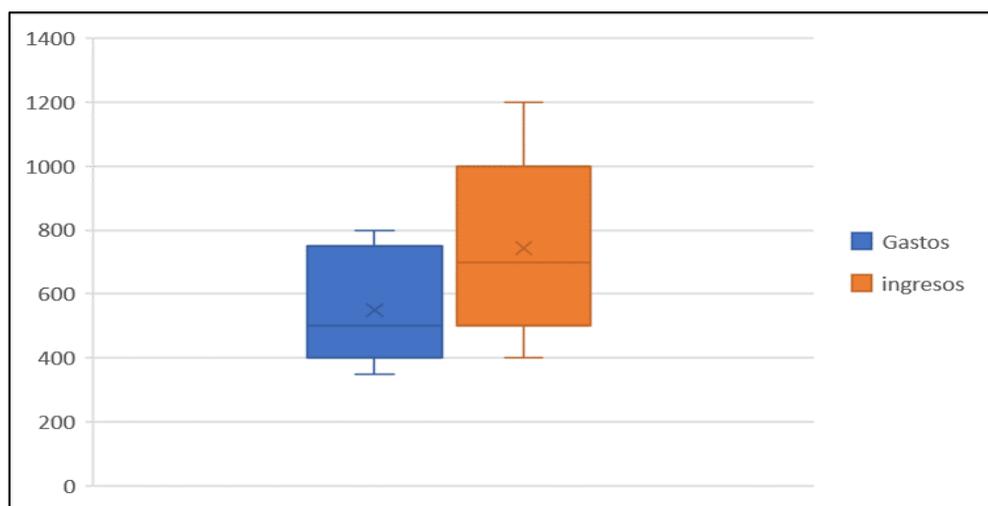


**Ilustración 4-15:** Distribución de calificaciones para la percepción de calidad ambiental de San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

En la parroquia de San Sebastián del Coca, el valor promedio con mayor significancia, según la evaluación de los encuestados sobre la calidad ambiental, es de 7,28. Aunque este valor promedio no muestra una mayor dispersión de datos, agrupa a una considerable cantidad de valores que se encuentran en un rango estrecho entre 6 y 9 en la escala de evaluación.

#### 4.6.6. Ingresos y gastos económicos



**Ilustración 4-16:** Distribución de los ingresos y gastos económicos de los habitantes en San Sebastián

Realizado por: Tapia, L., 2023.

En la parroquia de San Sebastián del Coca, se realizó una evaluación de los ingresos económicos de los pobladores. Se determinó que la mayoría de ellos reciben una remuneración de 450, la cual es inferior al salario básico. En muy pocos casos, los ingresos superan el salario básico, lo que significa que la mayor parte de los gastos que realizan apenas cubren sus necesidades básicas. Esto indica que aún existe una situación de pobreza en la parroquia.

#### **4.7. Valoración económica ambiental**

En la parroquia de San Sebastián del Coca, según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de San Sebastián del año 2019 (PDOT, 2019), se seleccionaron los 7 productos que presentan el mayor porcentaje de disponibilidad en la zona. A partir de la superficie productiva total de 2608,9 hectáreas en la parroquia, se obtuvo la superficie en hectáreas de cada uno de estos productos utilizando una regla de tres. Además, se homologaron las unidades de rendimiento para poder realizar las operaciones necesarias. Los precios unitarios fueron determinados de acuerdo al Sistema de Información de Precios Agrícolas (SIPA, 2021).

En la parroquia de San Sebastián del Coca, se utilizó el Sistema de Información Pública Agropecuaria del mes de diciembre del año 2019, considerando las unidades en dólares por kilogramo. El valor total de la producción se obtuvo multiplicando la superficie total cultivada por el rendimiento y el precio unitario, mientras que el costo de producción se determinó consultando referencias bibliográficas para calcular el costo total de producción mediante la multiplicación del costo unitario o por unidad de cultivo con la superficie.

Posteriormente, se calculó el valor neto de producción como la diferencia entre el valor total de producción y los costos de producción, es decir, la remuneración o beneficio obtenido después de restar las inversiones realizadas. El valor de uso directo se obtuvo sumando el valor neto de producción, como se muestra a continuación.

**Tabla 4-5:** Valoración económica ambiental

*Cultivo	*Porcentaje de producción	*Superficie (Ha)	*Rendimiento (Tm/Ha)	Rendimiento (kg/Ha)	**Precio unitario (USD/kg)	Valor total de la Producción (USD) S*R*PU	Costo de producción (USD/Ha)	Costo total de producción (USD) PU*CP*S	Valor neto de la producción (USD) VTP-CTP
Maíz	28.91	418	4.2	4,200	1.45	2,545,620	251.2	152,252.32	2,393,367.68
Palma Africana	18.91	100.2	3.8	3,800	10	3,807,600	1329.7	1,332,359.4	2,475,240.6
Arroz	19.83	118.2	2.9	2,900	1.25	428,475	75.2	11,110.8	417,364.2
Yuca	16.82	75.2	1.1	1,100	0.75	62,040	55.2	3,113.28	58,926.72
Pepino	15.28	60.9	1.49	1,490	0.65	58,981.65	161.1	6,377.14	52,604.51
Plátano	10.14	618.2	3.8	3,800	1.75	4,111,030	341.1	369,019.04	3,742,010.96
Cacao	5.54	1218.2	4.9	4,900	1.35	8,058,393	545.3	896,784.02	7,161,608.98
<b>VALOR DE USO DIRECTO</b> <b>Σ V.N. P</b>									16,301,123.65

Realizado por: Tapia, L., 2023.

- **V.T.P** = SUPERFICIE (Ha) \* RENDIMIENTO (Kg/Ha) \* PRECIO UNITARIO (USD/Kg)
- **C.T.P** = PRECIO UNITARIO (USD/Kg) \* COSTO DE PRODUCCION (USD/Ha) \* SUPERFICIE (Ha)
- **V.N.P** = VTP – CTP
- **V.U.D** = Σ V. N. P

En la parroquia San Sebastián del Coca, el valor de uso directo se refiere al precio asignado por los agricultores al producto en función del suelo y el agua. Sin embargo, este valor no es definitivo, ya que está sujeto a cambios que dependen del mercado, la inflación, la productividad y otros factores que influyen en la producción, los costos y la venta del producto. Es importante tener en cuenta que este valor puede variar con el tiempo y no está establecido de forma fija, siendo susceptible a fluctuaciones en el mercado y en las condiciones económicas.

#### 4.8.Método de evaluación contingente

En la parroquia San Sebastián del Coca, se calculó la disposición a pagar total tomando en cuenta el promedio anual de lo dispuesto a pagar por los encuestados por una mejora en la calidad ambiental. La población fue proyectada para el año 2019 y se extrajo el promedio de miembros por familia de la encuesta estructurada en la pregunta número 10. Además, se calculó el porcentaje de población dispuesta a pagar previamente.

Para obtener el número de hogares en la parroquia San Sebastián, se dividió la población total por el número promedio de habitantes por familia en la parroquia. El valor total de hogares dispuestos a pagar se obtuvo multiplicando los hogares de San Sebastián por el porcentaje de población dispuesta a pagar y dividiendo por 100, redondeando al valor entero más cercano, ya que solo se requieren valores enteros. Finalmente, el cálculo de la Disposición a Pagar (DAP) en dólares por año se obtuvo multiplicando el número de hogares dispuestos a pagar por 50.

**Tabla 4-6:** Método de valoración contingente

PARÁMETRO	USD
DAP promedio anual	50
Población San Sebastián (PDOT 2019)	3842
Promedio miembros/familia	2,5
Porcentaje de la población dispuesto a pagar	51,78
Hogares San Sebastián	1710,05
Hogares DAP	805
DAP total (USD/año)	40250

Realizado por: Tapia, L., 2023.

En la parroquia San Sebastián del Coca, se tomó en cuenta únicamente los hogares que tienen capacidad de pago, es decir, aquellos que presentan ingresos económicos superiores a sus gastos. Si se implementara este Modelo de Valoración Contingente (MVC), el valor anual a recaudar sería de \$16808,40. Estos recursos serían destinados para la mejora de la calidad ambiental y el manejo y conservación del recurso vegetal en la parroquia. Se considera a los hogares con capacidad de pago como una alternativa para financiar al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia o como un aporte adicional que contribuiría al ambiente podría ser una opción a considerar. Estos recursos podrían ser utilizados para financiar proyectos y acciones que beneficien la calidad ambiental y la gestión sostenible de los recursos vegetales en la parroquia San Sebastián del Coca.

#### 4.9. Disposición a pagar

En la parroquia San Sebastián del Coca, se observó que el 100% de los encuestados están dispuestos a contribuir económicamente. El 17% estaría dispuesto a contribuir con 10 dólares, el 10% con 20 dólares, el 5% con 30 dólares, otro 10% con 40 dólares y el mayor porcentaje, un 58%, estaría dispuesto a contribuir con 50 dólares. Esto podría reflejar que una significativa proporción de la población, aunque tenga ingresos limitados, reconoce la importancia de financiar proyectos y acciones que beneficien a la comunidad en su conjunto.



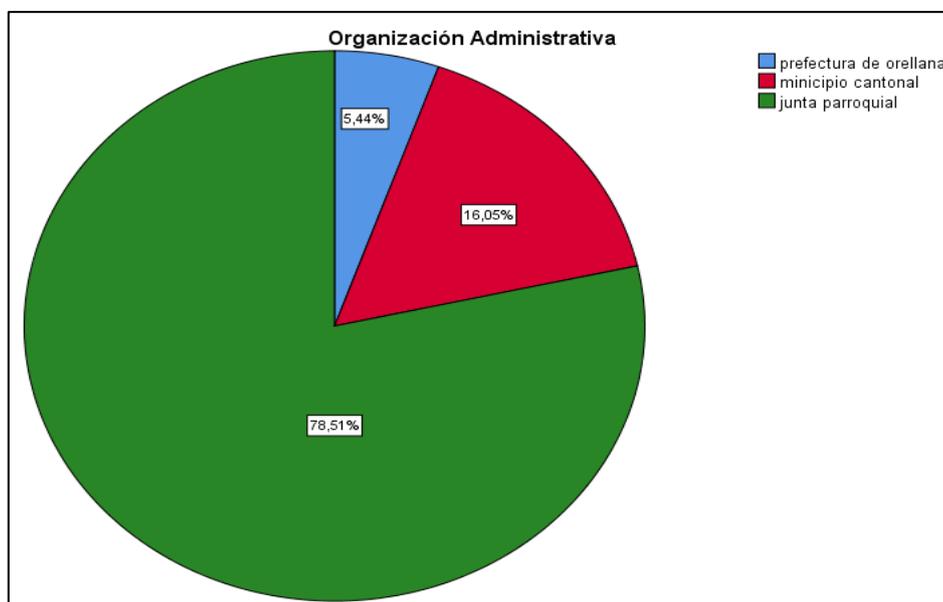
**Ilustración 4-17:** Disposición a pagar

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.10. Medio de pago

En la parroquia San Sebastián del Coca, se realizaron selecciones de organizaciones administradoras basadas en sus competencias, jurisdicciones y ámbitos de aplicación en el campo ambiental. Se observó que la Junta Parroquial es la organización con mayor aceptación y

confianza debido a su mayor participación en la administración de los recursos locales. Asimismo, la prefectura y la municipalidad también goza de alta asociación con la realidad local. En contraste, otras posibles organizaciones no gubernamentales o personas externas a la contraloría presentaron menor aceptación y confianza en esta parroquia.



**Ilustración 4-18:** Organizaciones que deberían administrar el dinero de la preservación de los recursos naturales

Realizado por: Tapia, L., 2023.

#### 4.11. Valor económico total

El valor económico total del recurso vegetal en la parroquia San Sebastián del Coca se calcula como la suma del valor de uso directo (VUD) y la disposición a pagar (DAP) utilizando el método de evaluación contingente. El VUD es de 16,301,123.65 USD (dieciséis millones trescientos un mil ciento veinte tres dólares americanos), mientras que la DAP estimada mediante el Método del Valor Contingente (MVC) es de 40,250 USD/año (cuarenta mil doscientos cincuenta dólares americanos). Por lo tanto, el valor económico total del recurso vegetal en esta parroquia es de 16,260,873 USD. Cabe destacar que esta valoración es referencial y servirá como base para proponer medidas de manejo, conservación y soluciones ante posibles riesgos.

$$\mathbf{V.E.T = V.U.D + D.A.P}$$

$$\mathbf{V.E.T = 16,301,123.65 + 40,250}$$

$$\mathbf{V.E.T = 16,260,873}$$

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

La valoración económica ambiental del recurso vegetal en la parroquia San Sebastián del Coca revela que los parámetros sociodemográficos, como el género, están distribuidos equitativamente entre hombres y mujeres. La mayoría de la población se identifica como mestiza, y el grupo poblacional de adultos representa el 53,95%. En términos educativos, la tasa de instrucción básica es alta, lo que se relaciona con el desarrollo de actividades agrícolas como fuente económica principal, pero que también conlleva a la escasez de empleo remunerado y a que las familias perciban ingresos mensuales iguales o inferiores al salario básico.

Se identificaron cuatro grupos de servicios ambientales: soporte, provisión, regulación y culturales, basados en la clasificación de los ecosistemas del milenio y el plan de desarrollo y ordenamiento territorial. El servicio de provisión, en particular el agua para consumo humano y riego es el mejor evaluado y reconocido por los beneficios que brinda debido a las actividades agrícolas en la zona. Se determinó estadísticamente que el grupo étnico es la única variable sociodemográfica significativa para los servicios culturales, ya que los habitantes de la parroquia no solo se benefician de servicios ambientales tangibles, sino que también valoran aspectos estéticos, turísticos, recreacionales y artesanales como parte de su sostenibilidad y cuidado ambiental.

La población de la parroquia San Sebastián del Coca valora sus servicios ambientales con una puntuación de 8,79 sobre 10, lo que indica que estos fueron seleccionados de acuerdo a sus actividades y reconocen su importancia ambiental. Sin embargo, el 100% de la población muestreada está dispuesta a contribuir con un fondo económico para mejorar la calidad ambiental de la parroquia. Las razones principales son mantener ingresos monetarios inferiores al salario básico regulado por el gobierno ecuatoriano y la falta de confianza en las autoridades para administrar el dinero.

El valor económico ambiental total anual del recurso vegetal en San Sebastián del Coca es de 16301123,65 USD (dieciséis millones trescientos un mil ciento veinte tres dólares americanos), lo que representa la internalización de los beneficios ambientales recibidos por los usuarios en términos monetarios. Este valor es fundamental para la elaboración de planes de manejo de recursos naturales, la actualización del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, y para

definir un esquema de pago como medida de contingencia ante posibles afectaciones ambientales. Sin embargo, la disposición a pagar anual de las familias para mejoras en la calidad ambiental es de \$40250, pero no es posible implementarla ya que el porcentaje de usuarios dispuestos es inferior a la mitad de la población.

## **1.2. Recomendaciones**

La investigación realizada en la parroquia de San Sebastián del Coca se centró exclusivamente en la valoración económica ambiental de su recurso vegetal. Sin embargo, es necesario aplicar este método a otros recursos naturales para obtener más datos y ajustar el valor obtenido.

Para complementar la valoración ambiental, es importante considerar otros recursos naturales como el aire, que está directamente relacionado con la calidad ambiental de la parroquia. La mala gestión de residuos industriales, la contaminación acústica y la presencia de material particulado están afectando la calidad del aire en la zona. Además, el recurso hídrico también debe ser considerado, debido al vertimiento directo de aguas residuales a ríos o quebradas locales.

Asimismo, se debe realizar un análisis multitemporal, es decir, evaluar el recurso vegetal en diferentes períodos para entender los cambios en sus características en relación con las perturbaciones ambientales. Se recomienda implementar normativas para el pago de servicios ambientales, lo cual será crucial para mejorar la calidad ambiental en futuras investigaciones.

Es importante establecer un plan de educación ambiental para concientizar e informar a la población sobre el valor de contribuir a la conservación y aumento de la productividad de los recursos vegetales. Los valores obtenidos del valor económico total y de la disposición a pagar pueden ser utilizados como base para establecer un fondo de conservación del área estudiada, junto con otras metodologías complementarias como costos marginales, precios hedónicos o valores de opción.

Se recomienda analizar los factores sociodemográficos que puedan afectar la evaluación del recurso vegetal en la parroquia, lo cual debe ser tomado en cuenta en futuras investigaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**AGUILAR, C., et al.** “Percepción sobre servicios ecosistémicos culturales asociados al bosque nativo por parte de un grupo universitario de estudiantes de pedagogía”. *Revista Electrónica Educare* [en línea], 2019, vol. 23 (3), pp. 1-24. [Consulta: 26 junio 2023]. ISSN 14094258. Disponible en: <https://doi.org/10.15359/ree.23-3.1>

**ÁVILA-FOUCAT, V. S., & MALDONADO, J. H.** “La valoración económica de los servicios ambientales de los bosques: una revisión teórica”. *Revista de Investigación Académica*, vol. 48 (2017), pp. 25-38.

**BALVANERA, P. & COTLER, H.** “Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos”. *Gaceta Ecológica* [en línea], 2007, vol. 84 (5), pp. 8-15. [Consulta: 26 junio 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/539/53908502.pdf>

**BETANCUR, T., et al.** “Estado y factores de cambio de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento en humedales relacionados con aguas subterráneas en Iberoamérica y España”. *Biota Colombiana* [en línea], 2016, vol. 16 (3), pp. 106-119. [Consulta: 26 junio 2023]. ISSN 01245376. Disponible en: <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21068/c2016s01a06>

**CAMACHO, V. & LUIZ, A.** “Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos”. *Revista Bio Ciencias*, vol. 1, no. 4(2012), p. 15.

**CAMPOS, P.** “Valor económico de los sistemas agroforestales”. *Agricultura y Sociedad*, vol. 71, no. 1(1994), pp. 243-256.

**CARO, C. & TORRES, M.** “Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicación en agroecosistemas”. *ORINOQUIA*, 2015, vol. 19, no. 2, pp. 237-252.

**CASANOVES, F., et al.** *Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos*. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 2011. pp. 3-120.

**CONTRERAS, A.** “Valoración económica del servicio ecosistémico de soporte a la pesquería provisto por el ecosistema de manglar en la Ciénaga Grande de Santa Marta”. *Revista de Economía del Caribe*, vol. 18, no. 2 (2016), pp. 119-139.

**CORREDOR, E., et al.** “Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano”. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, vol. 3, no. 1(2012), pp. 77-83.

**CRISTECHE, E. & PENNA, J.** “Métodos de valoración económica de los servicios ambientales”. *INTA*, vol. 3, no. 18(2008), pp. 5-53.

**FISHER, B; et al.** *Chapter 1 Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation* [en línea]. S.l.: Gopal K. Kadekodi. 2010. [Consulta: 26 junio 2019]. Disponible en: [http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/Study and Reports/Reports/Ecological and Economic Foundations/TEEB Ecological and Economic Foundations report/TEEB Foundations.pdf](http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/Study_and_Reports/Reports/Ecological_and_Economic_Foundations/TEEB_Ecological_and_Economic_Foundations_report/TEEB_Foundations.pdf)

**GARCÍA, R., & CAMACHO, M.** La valoración económica de los servicios ambientales de los bosques: Una revisión. *Inter ciencia*, 2002, 27(11), 608-614.

**GÓMEZ, E. & DE GROOT, R.** “Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía”. *Revista científica y técnica de ecología y media ambiente* [en línea], 2007, vol. 16 (3), pp. 4-14. [Consulta: 21 junio 2023]. Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=496>

**GONZÁLEZ, H.; et al.** “Restauración ecológica participativa y servicios ecosistémicos culturales: una relación necesaria”. *Acta Botánica Mexicana* [en línea], 2021, vol. 12 (128), pp. 1-17. [Consulta: 21 junio 2023]. ISSN 24487589. Disponible en: <https://doi.org/10.21829/abm129.2022.1929>

**JULLIAN, C.; et al.** “Evaluación del servicio ecosistémico de regulación hídrica ante escenarios de conservación de vegetación nativa y expansión de plantaciones forestales en el centro-sur de Chile”. *Bosque* [en línea], 2018, vol. 39 (2), pp. 277-289. [Consulta: 21 junio 2023]. ISSN 07179200. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002018000200277>

**LÓPEZ, L.; et al.** “Estimación del valor económico total de los bienes y servicios ecosistémicos que provee el Parque Nacional Caguanes”. *Revista de Investigaciones Marinas* [en línea], 2021,

vol. 41 (5), pp. 137-157. [Consulta: 21 junio 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1834/41811>

**MARTÍNEZ-JAUREGUI, M.; et al.** “Valoración económica del recurso forestal y del servicio ambiental de captura de carbono en el municipio de La Yesca, Nayarit, México”. *Investigaciones Geográficas*, vol. 91 (2016), pp. 77-87.

**MEZA-JIMÉNEZ, V., & CASTRO-CAMPOS, B.** “Valoración económica de los servicios ambientales en el municipio de Tacotalpa, Tabasco, México”. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 33 no. 1 (2017), pp. 23-35.

**MORA, G.** *Servicios Ambientales y Propiedad*. México: Plaza y Valdés S. A. de C. V. 2013, p. 25.

**MOREIRA, P.** *Mapeo de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento: el caso de la provisión de forraje en el paisaje rural del sur de Chile*. Chile: Universidad Austral de Chile. 2014.

**MORETA ESCOBAR, M.** Valoración ambiental del recurso vegetal de la Parroquia San Juan, cantón Riobamba [en línea]. (Trabajo de titulación) (Pregrado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 2018. pp. 19-115. [Consulta: 24 junio 2019]. Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/10556>

**NESHEIM, I; et al.** “The Suitability of the Ecosystem Services Framework for Guiding Benefit Assessments in Human-Modified Landscapes Exemplified by Regulated Watersheds - Implications for a Sustainable Approach”. *Sustainability* [en línea], 2019, vol. 11 (6), pp. 1. [Consulta: 24 junio 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su11061821>

**PALOMINO, M.; et al.** *Los servicios ecosistémicos culturales*. S.l.: Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. 2019.

**PASCUAL, U.; et al.** *The economics of valuing ecosystem services and biodiversity*. S.l.: Handbook of biodiversity valuation, 2010, pp. 183-224.

**PEREVOCHTCHIKOVA, M.** “La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales”. *Revista Gestión y Política Pública*, vol. 22, no. 2 (2013), pp. 283-312.

**PÉREZ, F.** “Medio ambiente, bienes ambientales y métodos de valoración”. *Equidad y Desarrollo*, 2016, vol. 1 (25), p. 119. [Consulta: 24 junio 2023]. ISSN 1692-7311. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/ed.3725>

**POLANCO, C.** “Indicadores ambientales y modelos internacionales para toma de decisiones”. *Revista Gestión y Ambiente*, vol. 9, no. 2 (2006), pp. 27-41.

**POLANIA, C.; et al.** *Diversidad funcional y servicios ecosistémico* [en línea]. S.l.: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 2011. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/283506488>

**QUÉTIER, F.; et al.** “Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario”. *Gaceta Ecológica*, vol. 84, no. 5(2007), pp. 17-26.

**QUIROGA, R.** *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*. S.l.: CEPAL. 2007. ISBN 9789213231005.

**RATCLIFFE, S.; et al.** *Forestales Nacionales para el estudio de la relación entre la diversidad y el aprovisionamiento de servicios ecosistémicos en bosques*. S.l.: Asociación Española de Ecología Terrestre. 2016.

**RIECHMANN, J.** *Un buen encaje en los ecosistemas. Los Libros de la Catarata, Madrid*. España.: s.n. 2014. pp. 165-168.

**ROJAS, C. & HERNÁNDEZ, Y.** “Herramientas metodológicas utilizadas para estudiar servicios ecosistémicos que presta la flora”. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas* [en línea], 2021, vol. 19 (1), pp. 8-15. [Consulta: 24 junio 2023]. ISSN 1692-7311. Disponible en: <https://doi.org/10.24054/bistua.v19i1.933>

**ROJAS, M.; et al.** “Servicios ecosistémicos de regulación que benefician a la sociedad y su relación con la restauración ecológica”. *Biocenosis*, vol. 31, no. 2 (2017). pp. 1-13.

**RUIZ, A.** *Estimación del valor económico total y catálogo de foto identificación de la manta gigante en el Archipiélago Revillagigedo*. S.l.: dataPóster. 2015.

**SALGADO, H.; et al.** *Estimación del Valor Económico Total (VET) de los Bienes y Servicios Ecosistémicos del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH)*. Chile: Talca Universidad Chile. 2015.

**SÁNCHEZ, N. & ROCHA, Z.** “La evaluación de servicios ambientales de soporte”. *Revista de investigación, innovación e ingeniería*, vol. 2, no. 2(2014), pp. 102-127.

**SOCIEDAD, U.Y.; et al.** “Métodos de valoración económica ambiental: instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales”. *Universidad y Sociedad* [en línea], 2018, vol. 10 (4), pp. 246-255. [Consulta: 24 junio 2023]. ISSN 2218-3620. Disponible en: <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>.

**TOVAR, N.** Evaluación de servicios ecosistémicos de soporte y aprovisionamiento en herramientas de manejo del paisaje en el municipio de Tuluá del departamento del Valle del Cauca [en línea]. (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Palmira. 2020. pp. 2-93. [Consulta: 24 junio 2023]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/31720/ntovarb.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**VILLARREYNA, R.; et al.** “Adaptación basada en ecosistemas: efecto de los árboles de sombra sobre servicios ecosistémicos en cafetales”. *Agronomía Mesoamericana* [en línea], 2020, vol. 31(2), pp. 499-516. [Consulta: 24 junio 2023]. ISSN 22153608. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v31i2.37591>

Cristian Tenelanda. 5



## **ANEXOS**

### **ANEXO A: TEXTURA GRANULOMETRÍA**

#### **Principio del método**

La textura se refiere a la distribución de los tamaños de partículas inorgánicas en el suelo, quiere decir el porcentaje relativo de arena limo y arcillas en el suelo.

La determinación granulométrica consiste en la separación de las diferentes fracciones de partículas por medio de sedimentación y tamizado.

#### **Aplicación**

Estudios y caracterización de suelos en general.

#### **Materiales y reactivos**

- Balanza, baño maria, mechero bunsen con soporte y malla de asbesto, pipeta Köhn, cronómetro probetas de plástico de 1000 ml con tapón de caucho, estufa secadora, desecador, termómetro, vasos de precipitación de 600 ml, cápsulas de porcelana
- Agua oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 30 %
- Sodio pirofosfato (0,1 M)
- 44,606 g Na<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>O

#### **Procedimiento**

- Preparación de muestras
- Disolver en a./d. y aforar a 100
- 10 g de muestra seca (secado al aire o a máximo 50°C) en Registrar el peso exacto en el un vaso de precipitación de 600 ml
- En la campana química, añadir 25 ml de H<sub>2</sub>O, (30%).
- Dejar en reposo durante una noche.
- Al día siguiente, calentar la muestra en el baño maria a 90°C durante todo el día. Revisar periódicamente para que no se sequen las muestras.

- Al final del día las muestras deben estar completamente sedimentadas, de tal manera que el supernatante esté transparente, caso contrario hay que prolongar el calentamiento otro día más.
- Añadir 25 ml de la solución de pirofosfato, hervir la muestra sobre la llama del mechero bunsen durante un minuto, luego dejar que se enfríe.

## **ANEXO B: CARBONO ORGÁNICO TOTAL - SUSTANCIA ORGÁNICA - CENIZAS**

### **Principio del método**

Carbono orgánico total ( $C_{org}$ ), en suelos se puede determinar:

- a) fotométricamente después de oxidación de la materia orgánica con dicromato orgánica con potasio dicromato (según Walkley-Black);
- b) gravimétricamente en base de la pérdida de peso después de calcar de la muestra.

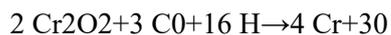
La gravimetría se aplica también para la determinación de cenizas en el análisis bromatológico. La sustancia orgánica se calcula en base del  $C_{org}$  asumiendo que la materia orgánica de los suelos contiene 58% de carbono. En el análisis de plantas y foliares, la incineración y determinación gravimétrica sirve para determinar cenizas.

### **Aplicación**

Determinación gravimétrica: sustancia orgánica en suelos cenizas en el análisis bromatológico de plantas, balanceados y materia prima vegetal.

Determinación fotométrica: determinación de carbono orgánico total en suelos.

reducido a cromatos (c color):



Se quema la materia orgánica

### **Reactivos y materiales**

#### **Determinación gravimétrica:**

Cápsulas de porcelana (forma baja y forma alta), balanza, desecador, horno mufla.

#### **Determinación fotométrica:**

Potasio dicromato (5%)

50 g de  $K_2Cr_2O_7$

Ácido sulfúrico concentrado

Bario cloruro (solución)

8 g de BaCl<sub>2</sub>·0

Glucosa - estándar equivalente a 5% de carbono orgánico

12,5 g de glucosa (seca)

Disolver y aforar a 1000 ml Guardar en una botella oscur

Disolver y aforar a 2000ml Guardar en una botella de pla

Disolver en a./d. y aforar a 100

### **Procedimiento**

Fe y Cl llevan a resultados demasiado bajos (subestimación), mientras la presencia de óxidos de manganeso lleva a una sobreestimación. En suelos tropicales hay que contar sobre todo con interferencias causadas por hierro; éstas se pueden minimizar con el secado de las muestras antes de su análisis. Los niveles de cloruros y manganeso en suelos tropicales normalmente no causan problemas en el análisis de C<sub>org</sub>.

En los cálculos se asume un estado de oxidación de 0 para el carbono, aunque no necesariamente todo el carbono orgánico presente se encuentra en este estado.

Finalmente, el factor de 1,724 para la conversión de C<sub>org</sub> a sustancia orgánica es un factor convencional.

Por lo general, los resultados obtenidos con el método fotométrico son más exactos que los de la gravimetría. El método fotométrico es reconocido a nivel mundial para determinar. Copy sustancia orgánica en suelos.

A través del C<sub>org</sub> se determina indirectamente la cantidad de sustancia orgánica (humus) del suelo.

### **Clasificación de niveles de C<sub>org</sub> y sustancia orgánica (valores indicativos):**

<b>Clasificación</b>	<b>Core (%)</b>	<b>Sustancia orgánica (%)</b>
Muy alto	>6	>10
Alto	3,0-6,0	5-10
Medio	1,5-3,0	2,5-5
Bajo	0,6-1,5	1-1,5

Muy bajo	<0,6	<1
----------	------	----

Es por eso que la sustancia orgánica del suelo se descompone y pierde rápidamente después de tumar un bosque.

Con ningún sistema de cultivos se pueden crear las condiciones de cobertura equivalentes a las del bosque tropical, pero sí se puede influir en la temperatura del suelo para preservar la sustancia orgánica:

sembrando en sistemas agroforestales, silvopastoriles o agrosilvopastoriles que significa que sembramos debajo de árboles; tener cultivos perennes en vez de cultivos de ciclo corto; evitar periodos prolongados de barbecho entre cultivos de ciclo corto y dejar la paja en el suelo después de la cosecha.

En suelos cultivados es conveniente manejar la sustancia orgánica con labores adecuadas para mantener la fertilidad del suelo:

dejar los restos de la cosecha en el suelo (paja, ...) y a la vez evitar que entren animales a las parcelas para comerlos; sembrar en sistema de callejones, con hileras de árboles leguminosos (por ejemplo leucaena, gliricidia o yuca ratón, ..) a lo largo de la parcela; aplicar abonos orgánicos como por ejemplo la pulpa de café u otros desechos orgánicos; poner estiércol de animales al suelo (no con cultivos de tubérculos y verduras por razones higiénicas); producir compost y aplicarlo al suelo como abono orgánico.

## **ANEXO C: METODOLOGÍA DE C.F , CT, A,M**

### **PREPARACIÓN DE LA MUESTRA (solución)**

- 1.- pesar 10 gr de muestra (suelo) y colocar en un frasco esteril que contenga 90 ml de Buffer fosfato.
- 2.- agitar vigorosamente
- 3.- dejar q sedimente el suelo

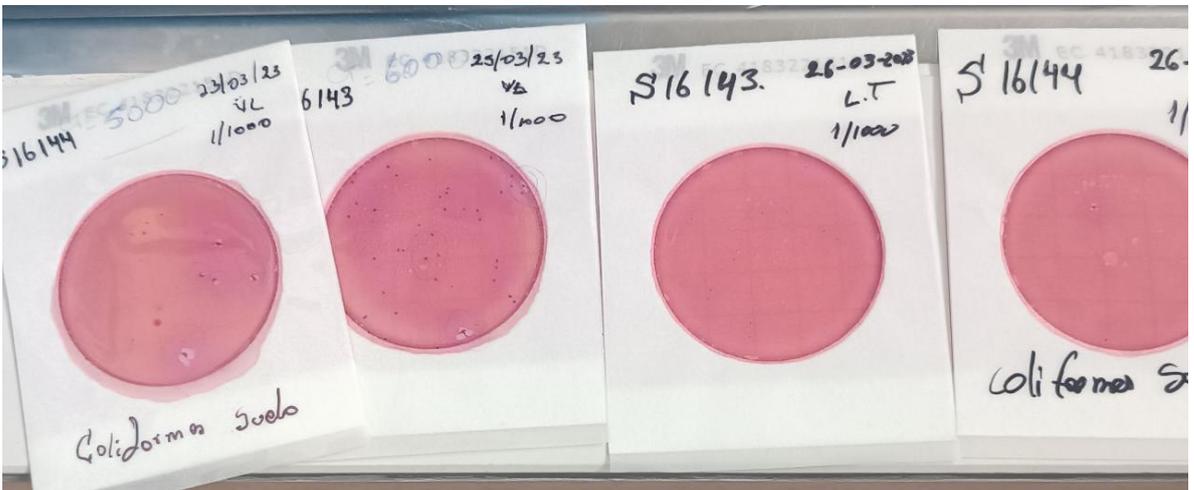
### **DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES Y AEROBIOS MESÓFILOS**

- 1.- Con una pipeta dispensar 1 ml de la dilución de la muestra en el centro de la placa petrifilm.
- 2.- Incubar la placa a  $35 \pm 0.5$  °C , por  $24 \pm 2$  horas para coliformes totales.
- 3.- Incubar la placa a  $44.5 \pm 0.2$  °C , por  $24 \pm 2$  horas para coliformes fecales.
- 4.- Incubar la placa a  $35 \pm 1$  °C , por  $48 \pm 3$  horas para aerobios mesófilos.

Transcurrido el tiempo de incubación realizar el recuento de colonias para obtener los resultados.

CITA: PEE-LABSU 82

## ANEXO D: ANÁLISIS DE LABORATORIO



## ANEXO E: REALIZACIÓN DE ENCUESTAS



**ANEXO F: ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

**CATEGORÍA GÉNERO**

**S.SOPORTE**

T Test: Two Independent Samples

<b>SUMMARY</b>				Hyp Mean Diff	0
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Cohen d</i>	
S.S	195	7,93	3,87879696		
S.S	201	8,08	3,6858665		
Pooled			3,78086272	0,07954077	

<b>T TEST: Equal Variances</b>				Alpha	0,				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>d</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>s</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,195446	0,791329	394	0,214613	1,648730			n	0,039834
Two Tail	0,195446	0,791329	394	0,429227	1,96600	-	0,22958	n	0,039834
<b>T TEST: Unequal Variances</b>				Alpha	0,				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>d</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>s</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,195522	0,791023	392,7737	0,214703	1,648742			n	0,039881
Two Tail	0,195522		392,7737	0,429407	1,966022	-	0,229738	n	0,039881

## S.PROVISIÓN

T Test: Two Independent Samples

SUMMARY				Hyp Mean Diff	0
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Cohen d</i>	
S.P	195	8,14	2,22870297		
S.P	200	8,26	1,9196287		
Pooled			2,07219971	0,08318336	

T TEST: Equal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,1448712	0,82655208	393	0,20449626	1,64874011			no	0,04165784
Two Tail	0,1448712	0,82655208	393	0,40899252	1,96601861	-0,40456306	0,16507588	no	0,04165784
T TEST: Unequal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,14500824	0,82577094	389,123345	0,20472001	1,64877893			no	0,04182498
Two Tail	0,14500824	0,82577094	389,123345	0,40944003	1,96607912	-0,40484126	0,16535408	no	0,04182498

## S.REGULACIÓN

T Test: Two Independent Samples

SUMMARY				Hyp Mean Diff	0
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Cohen d</i>	
S.R	195	7,76	4,35792691		
S.R	199	7,71	4,36958643		
Pooled			4,36381616	0,02395369	

T TEST: Equal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21049292	0,23772132	392	0,40611072	1,64875005			no	0,01200587
Two Tail	0,21049292	0,23772132	392	0,81222144	1,96603411	-0,3637976	0,46387491	no	0,01200587
T TEST: Unequal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21049006	0,23772455	391,858218	0,40610949	1,64875146			no	0,01200821
Two Tail	0,21049006	0,23772455	391,858218	0,81221898	1,96603631	-0,36379244	0,46386975	no	0,01200821

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Cohen d</i>
S.C	195	8,03	3,55859107	
S.C	200	7,69	5,31753141	
Pooled			4,44925042	0,16237425

T TEST: Equal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21228029	1,61343289	393	0,05372656	1,64874011			no	0,08111871
Two Tail	0,21228029	1,61343289	393	0,10745312	1,96601861	-0,074847	0,759847	no	0,08111871
T TEST: Unequal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21174712	1,61749545	381,545702	0,05329888	1,64885707			no	0,08252506
Two Tail	0,21174712	1,61749545	381,545702	0,10659776	1,96620095	-0,07383738	0,75883738	no	0,08252506

## CATEGORÍA NIVEL DE EDUCACIÓN

### S.SOPORTE

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.S	45	276	6,13333333	3,89943182	171,575	0,26717711	5,60806227	6,65860439
S.S	78	436,916667	5,60149573	4,58326974	352,91177	0,20293559	5,20252371	6,00046774
S.S	94	561,666667	5,9751773	2,54985511	237,136525	0,18485942	5,6117431	6,33861151
S.S	56	312,916667	5,58779762	4,39076254	241,491939	0,2395033	5,11693337	6,05866187
S.S	70	397,25	5,675	2,16548913	149,41875	0,21421826	5,25384621	6,09615379
S.S	43	217,166667	5,0503876	1,99277101	83,6963824	0,27331992	4,51303976	5,58773543
S.S	12	63,5	5,29166667	2,58901515	28,4791667	0,51738626	4,27448363	6,3088497
S.S	4	24,75	6,1875	0,30729167	0,921875	0,89613928	4,4256873	7,9493127

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	38,16703	7	5,45243286	1,69738087	0,89196973	0,3085162	0,22234256	0,01199775
Within Groups	1265,63141	394	3,21226246					
Total	1303,79844	401	3,25136768					

## S.PROVISIÓN

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.P	43	359,75	8,36627907	2,21168635	92,8908269	0,22496277	7,92395133	8,80860681
S.P	75	619,5	8,26	2,67304054	197,805	0,17033906	7,92507484	8,59492516
S.P	92	754	8,19565217	1,81020067	164,728261	0,1537981	7,89325029	8,49805406
S.P	51	429,75	8,42647059	1,56823529	78,4117647	0,20656645	8,02031417	8,832627
S.P	69	554,166667	8,03140097	2,92261059	198,73752	0,17759075	7,68221735	8,38058458
S.P	42	342,166667	8,1468254	1,90542328	78,1223545	0,22762515	7,69926283	8,59438797
S.P	12	82,75	6,89583333	1,24510732	13,6961806	0,42584765	6,05852044	7,73314623
S.P	4	33,25	8,3125	0,84895833	2,546875	0,73758977	6,86223152	9,76276848

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	26,5161143	7	3,78801633	1,74069258	0,90178781	0,30847578	0,33513436	0,0131868
Within Groups	826,938783	380	2,17615469					
Total	853,454897	387	2,20530981					

## S. REGULACIÓN

ANOVA: Single Factor

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0,05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
S.R	42	343,8	8,18571429	4,47101045	183,311429	0,31570925	7,56471188	8,80671669	
S.R	75	554,6	7,39466667	5,89943063	436,557867	0,23625517	6,92995102	7,85938231	
S.R	92	721,4	7,84130435	4,09300048	372,463043	0,21331335	7,42171543	8,26089327	
S.R	51	404	7,92156863	3,34372549	167,186275	0,28650148	7,35801813	8,48511913	
S.R	69	545,666667	7,90821256	3,45239888	234,763124	0,24631304	7,42371301	8,39271211	
S.R	12	84,4	7,03333333	1,4969697	16,4666667	0,59063792	5,87154422	8,19512245	
S.R	4	34	8,5	1,4	4,2	1,02301489	6,48772223	10,5122778	

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	29,2742499	6	4,87904165	1,16549556	0,67566363	0,27161698	0,2372807	0,00286992
Within Groups	1414,9484	338	4,18623788					
Total	1444,22265	344	4,19832167					

## S. CULTURALES

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.C	45	252,92	5,62	4,20030163	184,813272	0,28511886	5,05979454	6,1809462
S.C	78	419,17	5,37	4,70882821	362,579772	0,21656332	4,94814371	5,79971953
S.C	94	548,75	5,84	3,21197237	298,713431	0,19727328	5,44990443	6,22562748
S.C	51	416,33	8,16	3,88721133	194,360566	0,26782253	7,63682939	8,689968
S.C	69	542,67	7,86	3,5590485	242,015298	0,23025425	7,41202848	8,31744012
S.C	42	355,50	8,46	1,78527875	73,1964286	0,29512606	7,8840346	9,04453683
S.C	12	79,50	6,63	4,09659091	45,0625	0,5521303	5,53944957	7,71055043
S.C	4	30,33	7,58	4,99074074	14,9722222	0,95631773	5,70310483	9,46356184

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	596,237565	7	85,176795	23,2839624	1	0,30849636	0,64330358	0,28310564
Within Groups	1415,71349	387	3,65817439					
Total	2011,95105	394	5,10647476					

## CATEGORÍA EDAD

### S. SOPORTE

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.S	126	1028,33	8,16	2,62174956	327,718695	0,17248431	7,82224652	8,5005048
S.S	97	778,33	8,02	4,20890607	404,054983	0,19658438	7,63754162	8,41056834
S.S	70	548,67	7,84	4,66020244	321,553968	0,23141199	7,38310575	8,29308472
S.S	55	430,00	7,82	3,78114478	204,181818	0,26106793	7,30488445	8,33147918
S.S	42	340,67	8,11	4,52935863	185,703704	0,29875159	7,52372221	8,69850001

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	7,41674669	4	1,85418667	0,4946337	0,26030218	0,17738436	0,08075832	-0,00521025
Within Groups	1443,21317	385	3,74860563					
Total	1450,62991	389	3,72912574					

## S.PROVISIÓN

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.P	126	1057,25	8,39	1,79149603	223,937004	0,12802856	8,13914825	8,64259778
S.P	97	790,92	8,15	2,15890339	207,254725	0,14591713	7,86688351	8,44067663
S.P	70	571,58	8,17	2,40046153	165,631845	0,17176834	7,82775198	8,5032004
S.P	55	438,42	7,97	2,29017957	123,669697	0,19378082	7,59020783	8,35221641
S.P	41	336,75	8,21	1,81460027	72,5840108	0,22443998	7,77212951	8,65469975

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	7,70013863	4	1,92503466	0,93208231	0,55477455	0,17738359	0,10441579	-0,00069887
Within Groups	793,077282	384	2,06530542					
Total	800,777421	388	2,06385933					

## S.REGULACIÓN

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.R	126	994,83	7,90	3,70610406	463,263007	0,18662601	7,52856283	8,26244246
S.R	97	746,50	7,70	4,89989023	470,389462	0,21270201	7,27766645	8,11408612
S.R	70	543,00	7,76	4,66882908	322,149206	0,25038507	7,26484144	8,24944428
S.R	55	416,67	7,58	4,01421624	216,767677	0,28247246	7,02036667	8,13114848
S.R	40	303,50	7,59	5,33901353	208,221528	0,33122832	6,93624644	8,23875356

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	5,6652344	4	1,4163086	0,32273271	0,13728888	0,17738282	0,06295325	-0,00703123
Within Groups	1680,79088	383	4,38848794					
Total	1686,45611	387	4,35776774					

## S.CULTURALES

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.C	126	988,666667	7,84656085	4,57760141	572,200176	0,19246448	7,4681447	8,22497699
S.C	97	760,166667	7,83676976	5,24998807	503,998855	0,21935624	7,40548008	8,26805944
S.C	70	548,333333	7,83333333	3,88003221	267,722222	0,2582182	7,32563479	8,34103187
S.C	55	415,833333	7,56060606	5,45613543	294,631313	0,29130941	6,98784486	8,13336726
S.C	41	323,833333	7,89837398	3,84288618	153,715447	0,33739911	7,23499302	8,56175495

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	4,01304915	4	1,00326229	0,21495263	0,06992346	0,17738359	0,06188495	-0,00813816
Within Groups	1792,26801	384	4,66736462					
Total	1796,28106	388	4,62959037					

## CATEGORÍA ETNIA

### S.SOPORTE

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.S	83	708,33	8,53	2,25796683	185,15328	0,21124556	8,11881729	8,94945581
S.S	306	2409,00	7,87	3,99791064	1219,36275	0,11001855	7,65624708	8,08885095
S.S	5	34,00	6,80	10,9222222	43,6888889	0,86067983	5,10786069	8,49213931
S.S	1	10,00	10,00		0	1,92453862	6,21626147	13,7837385

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	39,8461411	3	13,282047	3,58601213	0,98607135	0,11718514	0,69567098	0,01926228
Within Groups	1448,20491	391	3,70384888					
Total	1488,05105	394	3,77677933					

## S.PROVISIÓN

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.P	83	702,916667	8,4688755	1,79280333	147,009873	0,15641172	8,16135984	8,77639116
S.P	305	2488,33333	8,15846995	2,06622462	628,132286	0,08159404	7,99805074	8,31888915
S.P	5	35,8333333	7,16666667	4,19444444	16,7777778	0,63726979	5,91375262	8,41958071
S.P	1	8,75	8,75		0	1,42497858	5,94839903	11,551601

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	12,1035406	3	4,03451353	1,98689312	0,88459059	0,11718489	0,48415239	0,00745837
Within Groups	791,919937	390	2,03056394					
Total	804,023477	393	2,04586127					

## S.REGULACIÓN

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.R	83	652,33	7,86	3,31536716	271,860107	0,23459699	7,39907384	8,31980166
S.R	304	2341,17	7,70	4,68096297	1418,33178	0,12258143	7,46065716	7,94175512
S.R	304	2341,17	7,70	4,68096297	1418,33178	0,12258143	7,46065716	7,94175512
S.R	304	2341,17	7,70	4,68096297	1418,33178	0,12258143	7,46065716	7,94175512

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	1,90474283	3	0,63491428	0,13899274	0,06331234	0,11724379	0,03701705	-0,00260276
Within Groups	4526,85545	991	4,56796715					
Total	4528,76019	994	4,55609677					

## S.CULTURALES

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0,05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
S.C	83	656,17	7,91	4,51503575	370,232932	0,23279543	7,44793147	8,36331351
S.C	305	2393,83	7,85	4,52388793	1375,26193	0,12144051	7,60987391	8,08739385
S.C	5	40,33	8,07	2,18888889	8,75555556	0,94848068	6,20189169	9,93144165
S.C	1	8,67	8,67		0	2,12086727	4,49690305	12,8364303

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>F crit</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	1,06458475	3	0,35486158	0,07889183	0,02857776	0,11718489	0,176688	-0,00706305
Within Groups	1754,25042	390	4,498078					
Total	1755,315	393	4,46645039					

## CATEGORÍA ESTADO CIVIL

### S.SOPORTE

T Test: Two Independent Samples

SUMMARY			Hyp Mean Diff	0
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Cohen d</i>
S.S	160	8,01	4,40714426	
S.S	224	8,05	3,99134224	
Pooled			4,16441167	0,02129299

T TEST: Equal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21123138	0,20570987	382	0,41856356	1,6488523			no	0,01052445
Two Tail	0,21123138	0,20570987	382	0,83712713	1,96619351	-0,45877415	0,37186939	no	0,01052445
T TEST: Unequal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21298625	0,20401496	332,14625	0,41923338	1,64945417			no	0,01119361
Two Tail	0,21298625	0,20401496	332,14625	0,83846676	1,96713189	-0,46242443	0,37551967	no	0,01119361

## S.PROVISIÓN

T Test: Two Independent Samples

SUMMARY			Hyp Mean Diff	0
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Cohen d</i>
S.P	160	8,25	1,98243252	
S.P	224	8,21	2,13844791	
Pooled			2,07350957	0,02955587

T TEST: Equal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,14905091	0,28553683	382	0,38769383	1,6488523			no	0,01460778
Two Tail	0,14905091	0,28553683	382	0,77538766	1,96619351	-0,25050341	0,33562246	no	0,01460778
T TEST: Unequal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,14811092	0,28734899	350,183445	0,38700754	1,64921658			no	0,01535362
Two Tail	0,14811092	0,28734899	350,183445	0,77401508	1,96676143	-0,24873933	0,33385838	no	0,01535362

## S.REGULACIÓN

T Test: Two Independent Samples

SUMMARY			Hyp Mean Diff	0
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>Cohen d</i>
S.R	159	7,79	4,1212085	
S.R	224	7,72	4,59159905	
Pooled			4,39652895	0,03586001

T TEST: Equal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21743617	0,34580689	381	0,36483935	1,64886282			no	0,01771344
Two Tail	0,21743617	0,34580689	381	0,72967871	1,96620991	-0,35233422	0,50271607	no	0,01771344
T TEST: Unequal Variances				Alpha	0,05				
	<i>std err</i>	<i>t-stat</i>	<i>df</i>	<i>p-value</i>	<i>t-crit</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>sig</i>	<i>effect r</i>
One Tail	0,21544781	0,34899832	351,128174	0,36364988	1,64920481			no	0,01862152
Two Tail	0,21544781	0,34899832	351,128174	0,72729976	1,96674308	-0,34853957	0,49892142	no	0,01862152



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA**  
**NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO**

**Fecha de entrega:** 16/04/2024

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Luis Adrián Tapia Sánchez
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias
<b>Carrera:</b> Ingeniería Ambiental
<b>Título a optar:</b> Ingeniero Ambiental
 <b>Eco. Carlos Roberto López Paredes, Mgs.</b> <b>Director del Trabajo de Titulación</b>  <b>Ing. Marcos Patricio Barahona Morales, Mgs.</b> <b>Asesor del Trabajo de Titulación</b>