



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**

**Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables**

**Carrera de Ingeniería Forestal**

**Valoración de los servicios ecosistémicos del arbolado urbano  
del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador**

**Trabajo de Titulación previo a la  
obtención del título de Ingeniero  
Forestal**

**AUTOR:**

Ronald Fabian Gualán Gordillo

**DIRECTOR:**

Ing. Deicy Carolina Lozano Sivisaca PhD.

Loja – Ecuador

2024

## **Certificación**

Loja, 1 de abril de 2024

Ing. Deicy Carolina Lozano Sivisaca PhD.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Valoración de los servicios ecosistémicos del arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador** previo a la obtención del título de **Ingeniería Forestal**, de la autoría del estudiante **Ronald Fabian Gualán Gordillo**, con **cédula de identidad Nro. 1150097101**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

Ing. Deicy Carolina Lozano Sivisaca PhD.

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

Yo, **Ronald Fabian Gualán Gordillo**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:** 

**Cédula de identidad:** 1150097101

**Fecha:** 1 de abril 2024

**Correo electrónico:** ronald.gualan@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0968179776

**Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.**

Yo, Ronald Fabian Gualán Gordillo, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación denominado: **Valoración de los servicios ecosistémicos del arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador**, como requisito para optar por el título de **Ingeniería Forestal**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar al contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja al primer día de mes de abril del dos mil veinticuatro.

**Firma:** 

Autor: Ronald Fabian Gualán Gordillo.

Cédula: 1150097101

Dirección: Loja – Loja, Barrio San Pedro.

Correo electrónico: ronald.gualan@unl.edu.ec

Teléfono: 0968179776

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

Directora del Trabajo de Titulación: Deicy Carolina Lozano Sivisaca PhD.

## **Dedicatoria**

El presente Trabajo de Titulación se lo dedico a Dios por ser guía en mi camino, por brindarme su fortaleza, inteligencia y su infinito amor; a mis padres, y de manera muy especial a mi madre, por ser el motivo de inspiración y ambición de seguir adelante, por su apoyo y amor brindado en cada etapa de mi vida.

De igual manera a mis queridos hermanos por su confianza, soporte y afecto; a mis amigos por ser luz y acompañarme en esta etapa. Y finalmente dedico este trabajo a todos los que creyeron en mí, me brindaron su apoyo como su confianza, y me ayudaron en mi crecimiento personal y profesional.

*Ronald Fabian Gualán Gordillo*

## **Agradecimiento**

Primero agradezco a Dios, por permitirme cumplir una meta más en mi vida. Con mucho cariño agradezco a la Universidad Nacional de Loja, a los docentes y personal conjunto de la anhelada carrera de Ingeniería Forestal que me motivaron a conseguir nuevos conocimientos durante todo el transcurso de mi carrera profesional, a mis estimados padres por ser quienes me apoyaron en mi formación con el fin de superarme en la vida.

Mi más sincero agradecimiento a la Ing. Deicy Carolina Lozano Sivisaca, por su apoyo en la dirección del perfeccionamiento del presente Trabajo de Titulación. También a todos los docentes de la carrera que de una u otra manera me ayudaron a culminar con éxito mi carrera profesional; en especial a Darlin Ulises González Zaruma, Byron Gonzalo Palacios Herrera y Darío Alfredo Veintimilla Ramos.

Agradezco a cada uno los jefes y jefas de hogar, quienes a través de su hospitalidad me permitieron entrar a su hogar para realizar las encuestas. Así mismo a cada de las personas del Gobierno Autónomo Municipal de Loja que me colaboraron con información y me brindaron su apoyo oportuno.

Finalmente, agradezco todos mis amigos, compañeros y a todas las personas que me han apoyado de manera desinteresada para poder cumplir con esta meta.

*Ronald Fabian Gualán Gordillo*

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Carta de autorización</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>vii</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>ix</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>x</b>
<b>Índice de anexos</b> .....	<b>xi</b>
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Marco teórico</b> .....	<b>7</b>
4.1 Valoración económica ambiental .....	7
4.1.1 Valor económico total .....	8
4.1.2 Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos urbanos .....	9
4.1.3 Importancia de la valoración ambiental, económica, social y cultural.....	9
4.1.4 El arbolado urbano, sus beneficios y costos .....	10
4.2 Métodos de valoración económica ambiental .....	11
4.2.1 Métodos de preferencias reveladas.....	11
4.2.2 Métodos de preferencias declaradas .....	11
4.3 Método de valoración contingente .....	11
4.3.1 Voluntad de pago.....	12
4.3.2 Técnicas de encuestas de método de valoración contingente .....	13
4.3.3 Formato de las preguntas en la encuesta .....	13
4.3.4 Limitaciones o sesgos en los instrumentos de colecta de información .....	14
4.3.5 Modelos no paramétricos y paramétricos en el análisis de datos socioeconómicos.....	15
4.3.6 Procedimiento de análisis logit.....	16
4.3.7 Procedimiento de análisis probit.....	17
4.3.8 Estimación de la media del valor de la voluntad de pago .....	17
4.3.9 Efectos marginales de la valoración económica.....	18

4.4	Estudios de la situación actual de los servicios ecosistémicos del arbolado urbano de la ciudad de Loja.....	19
<b>5.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>20</b>
5.1	Área de estudio.....	20
5.1.1	Características del área de estudio.....	20
5.1.2	Determinación del tamaño de la muestra .....	21
5.2	Metodología para estimar la disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja.....	21
5.3	Análisis de datos.....	23
5.4	Metodología para determinar las características socioeconómicas de las personas que residen en el norte de la ciudad de Loja .....	23
<b>6.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>25</b>
6.1	Características socioeconómicas de las personas que residen en el norte de la ciudad de Loja .....	25
6.1.1	Características demográficas .....	25
6.1.2	Características de la percepción social del arbolado urbano .....	28
6.2	Disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano que provee de servicios ecosistémicos en el sector norte de la ciudad de Loja, por parte de la ciudadanía, para generar un valor económico ambiental como insumos del manejo y planificación de áreas verdes .....	33
6.3	Características socioeconómicas que influyen en la disponibilidad a pagar por la conservación del arbolado urbano .....	36
<b>7.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>38</b>
7.1	Disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano que provee de servicios ecosistémicos.....	38
7.2	Características socioeconómicas que influyen en la disponibilidad a pagar por la conservación del arbolado urbano .....	40
<b>8.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>43</b>
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>44</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>45</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>55</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Área de estudio del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	20
Figura 2. Frecuencia del estado conyugal en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	25
Figura 3. Frecuencia del nivel de educación en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	26
Figura 4. Frecuencia de la ocupación en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	27
Figura 5. Frecuencia de la participación en programas de conservación y/o reforestación en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	28
Figura 6. Frecuencia del conocimiento de la intervención de la municipalidad de Loja en el manejo de árboles en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	29
Figura 7. Frecuencia de la percepción sobre la importancia de mantener el cuidado de los árboles en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	30
Figura 8. Frecuencia sobre la percepción del grado de manejo de áreas verdes por parte de la municipalidad de Loja: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	30
Figura 9. Frecuencia sobre la percepción de los beneficios que prestan los árboles en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	31
Figura 10. Frecuencia sobre la percepción del bienestar de las personas al disminuir áreas verdes en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	32
Figura 11. Frecuencia sobre la percepción del incremento de la plusvalía por la presencia de áreas verdes en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	32
Figura 12. Frecuencia de visitas a los parques en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja. ....	33
Figura 13. Curva de probabilidad de datos de encuestas realizadas a jefes de hogar, en el sector norte de la ciudad de Loja, para determinar el monto preferencial con disposición a pagar. ....	34

## Índice de tablas

Tabla 1. Egresos e ingresos en el sector norte y en las parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	28
Tabla 2. Tabla de proporciones de respuestas afirmativas de los jefes de hogar encuestados, para estimar el monto económico que estaría dispuesto a pagar por la conservación y manejo del arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador. ....	34
Tabla 3. Estimación de la disponibilidad a pagar proporcional al ingreso promedio de los que respondieron “si” y “no” en las tarifas sugeridas en el sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.....	35
Tabla 4. Probabilidad de adquirir un “sí” a los varios rangos de la oferta incorporados en la encuesta, promedio y mediana de la disponibilidad a pagar, en el sector norte de la ciudad de Loja. ....	35
Tabla 5. Regresión Logística de variables socioeconómicas de los jefes de hogar encuestados, en el sector norte de la ciudad de Loja, para comparar el nivel de influencia de las variables independientes sobre la variable dependiente.....	36

## Índice de anexos

Anexo 1. Cuestionario de la recolección de datos a los jefes y jefas de hogar del sector norte de la ciudad de Loja.....	55
Anexo 2. Fotografías de la aplicación de encuestas a jefes y jefas de hogar en la parroquia El Sagrario, del sector norte de la ciudad de Loja. ....	58
Anexo 3. Fotografías de la aplicación de encuestas a jefes y jefas de hogar en la parroquia Sucre, del sector norte de la ciudad de Loja. ....	60
Anexo 4. Fotografías de la aplicación de encuestas a jefes y jefas de hogar en la parroquia El Valle, del sector norte de la ciudad de Loja. ....	60
Anexo 5. Matriz de correlación de las variables socioeconómicas de los jefes de hogar del sector norte de la ciudad de Loja. ....	61
Anexo 6. Certificado del Abstract. ....	62

## **1. Título**

Valoración de los servicios ecosistémicos del arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador

## Resumen

La valoración económica de los servicios ecosistémicos es una importante herramienta de planificación y gestión de recursos naturales. El objetivo de la presente investigación fue estimar la disponibilidad a pagar (DAP) por conservar el arbolado urbano en el sector norte de la ciudad de Loja, que provee de servicios ecosistémicos. Así mismo, se determinó las características socioeconómicas de los residentes del norte de la ciudad de Loja que influyen en la decisión de pago para la conservación del arbolado urbano. Para alcanzar el objetivo planteado se aplicó la metodología de valoración contingente (MVC) empleando el modelo probabilístico *probit*. Para determinar la disponibilidad a pagar fueron aplicadas 360 entrevistas a los jefes de hogar en las parroquias urbanas: El Sagrario, Sucre y el Valle del sector norte de la ciudad de Loja, las cuales fueron aplicadas en forma aleatoria. Para validar este modelo se usó la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow con un 80 % de confianza. Los resultados indican una disponibilidad a pagar de 2,4 dólar/mes (mediana) por la conservación del arbolado urbano, siendo las variables socioeconómicas: ocupación, número de dependientes, tenencia de vivienda y distancia, las cuales influyen significativamente en la decisión a pagar en los jefes de hogar en el sector norte de la ciudad de Loja. En conclusión, se puede indicar que las variables socioeconómicas como ocupación y número de dependientes son determinantes en la decisión de pagar por mejorar el bienestar social vinculado a la conservación de los recursos naturales. Esta investigación genera información que puede ser útil para la planificación y conservación de las áreas verdes de la ciudad de Loja.

**Palabras clave:** Valoración económica, disponibilidad a pagar, conservación, bienestar social.

## Abstract

The economic valuation of ecosystem services is an important planning and management tool. The objective of this research was to estimate the willingness to pay (WTP) for conserving urban trees in the northern sector of the city of Loja, which provides ecosystem services. Likewise, it was determined the socioeconomic characteristics of the residents of the north of the city of Loja that influence the payment decision for the conservation of urban trees were determined. To achieve this objective, the contingent valuation methodology (CVM) was applied using the probabilistic probit model. In the northern sector of Loja, 360 interviews were conducted with heads of households in the urban parishes of El Sagrario, Sucre and El Valle. To validate this model, the Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test was used with 80 % confidence. Based on the results, the heads of household in the northern sector of Loja were significantly more willing to pay 2.4 dollars per month (median) for the conservation of urban trees. Socioeconomic factors: occupation, dependents, housing tenure and distance were significant influences on their decision to pay. Therefore, it can be concluded that socioeconomic variables like occupation and dependents play an important role in determining whether or not to pay for the conservation of natural resources. Loja's green areas can be planned and conserved with the information generated by this research.

**Key words:** Economic valuation, willingness to pay, conservation, social welfare.

### 3. Introducción

A nivel mundial, el incremento poblacional es un fenómeno que se está acelerando considerablemente, especialmente en los últimos 60 años (Naciones Unidas, 2020). En este sentido, Ecuador ha experimentado un incremento poblacional especialmente en áreas urbanas. El país tiene la más alta densidad poblacional de América del Sur con 72 habitantes por km (Grupo Banco Mundial, 2022). La tendencia del incremento poblacional del país, también se puede observar en la ciudad de Loja. Esto ha generado pérdida de espacios verdes e incremento de la infraestructura gris urbana (Salinas, 2020). Así mismo, el incremento de la población demanda de recursos naturales para satisfacer las necesidades y garantizar el bienestar humano.

El crecimiento demográfico y la alta expansión urbana, a menudo desordenados, han producido efectos adversos en los servicios ecosistémicos (SE) provocando la pérdida de la biodiversidad urbana e impactando directa e indirectamente al bienestar humano (Rodríguez, 2019). Por otra parte, la sociedad ha considerado tradicionalmente a los recursos naturales como bienes de acceso libre, los cuales se han utilizado con políticas inapropiadas llevándolos a su degradación y en algunos casos extinguirse (Valera, 1998).

El arbolado urbano está directamente relacionado con la calidad de vida de las personas, con el aumento de la biodiversidad, con la preservación de las especies y también del bienestar físico y psíquico del ser humano (Lomas et al., 2005). La calidad ambiental de las ciudades depende en buena medida de la frondosidad de sus parques y plazas. Los árboles que conforman el arbolado urbano protegen a las personas de los rayos solares, tamizan la luz intensa y embellecen el espacio, pero, sobre todo, tiene una función de regulación bioclimática que favorece la humedad del aire al absorber el agua por sus raíces y restituirla por evapotranspiración (Reyes, 2010). Sin embargo, no se les está valorando en su real dimensión de proveedores de tales servicios ambientales. Es aquí donde la falta de información sobre los beneficios del arbolado urbano cobra vigencia, y es necesario generar dicha información para formular propuestas que deriven en esquemas de valoración de tales beneficios y el consecuente pago de la sociedad por recibirlos y mantenerlos en el tiempo.

Por lo tanto, conservar y manejar las áreas verdes urbanas es una necesidad para generar bienestar a la población por medio de la provisión de servicios ecosistémicos, pues los espacios verdes públicos son el núcleo de las ciudades sostenibles; la ausencia de estas

áreas puede detener el desarrollo social y ambiental urbano (Salinas, 2020). La disminución del arbolado urbano genera pérdida de servicios ecosistémicos como mitigación de la contaminación atmosférica, regulación del microclima local, regulación acústica, secuestro de CO<sub>2</sub>, hábitat de la diversidad de flora y fauna, y oportunidades para la práctica de ejercicio y la interacción social (Segarra et al., 2021).

La valoración de los servicios ecosistémicos es una importante herramienta de planeación y gestión de bienes y servicios que provee los ecosistemas permitiendo ejercer un control sobre el uso de ellos, así como una asignación de recursos financieros razonables basada en el valor monetario de los costos y gastos para la conservación y el manejo (Habb y McConnell, 2002). Sin embargo, la aplicación de esquemas de pago por servicios ambientales aún es deficiente, debido entre otras cosas a la falta de estudios que brinden información a los tomadores de decisiones para su implementación.

Este estudio permite generar información sobre la valoración socioeconómica de la ciudadanía hacia los servicios ecosistémicos del arbolado urbano, específicamente en la zona norte de la ciudad de Loja. Dicha información es un insumo para planificar la conservación y manejo del arbolado urbano. Así mismo, permite que estudios posteriores puedan profundizar los conocimientos teóricos sobre la valoración económica de ecosistemas urbanos.

La valorización económica de los ecosistemas urbanos de la ciudad de Loja pretende contribuir con la gestión de recursos naturales que tiene encaminado el GAD Municipal de Loja, cuya misión, visión y objetivos; promueven el desarrollo sustentable urbano y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

Por otra parte, la presente investigación se inserta en la misión de la Universidad Nacional de Loja en su calidad de educación superior que está enmarcada en formar profesionales con sentido social, inspirados en la realización de trabajos de investigación en el desarrollo sustentable de la región sur del Ecuador. Así mismo, forma parte de las líneas de investigación de Universidad Nacional de Loja, Dirección de Investigación: “Aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad y cambio climático” y de la Carrera de Ingeniería Forestal “Conservación y gestión de la biodiversidad”, específicamente está vinculada al proyecto de investigación 17-DI-FARNR-2021: “Dinámica de crecimiento y servicios ecosistémicos del arbolado urbano de la ciudad de Loja”.

Como es de conocimiento general y como se destacará en el desarrollo del estudio, el arbolado urbano ofrece muchos beneficios para cada persona que se encuentre a los alrededores de la ciudad como dentro de la misma. Por lo tanto, los bienes y servicios ecosistémicos van incrementando su importancia con el avance de obras grises, pero se desconoce al no poder expresarse en valores monetarios, creándose la necesidad de producir información de valoración económica ambiental, lo cual, son un apoyo para facilitar la gestión de espacios públicos, permitiendo establecer políticas de planificación urbanística sin disminuir e incluso incrementar la calidad de vida presente. Acorde a esta necesidad se ha planeado los siguientes objetivos para el desarrollo del presente estudio:

### **Objetivo general**

Generar información sobre la valoración económica ambiental de los servicios ecosistémicos provistos por el arbolado urbano que sirvan de insumos para orientar políticas públicas de planificación y ordenación territorial en la ciudad de Loja.

### **Objetivos específicos**

- Estimar la disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano que provee de servicios ecosistémicos en el sector norte de la ciudad de Loja, por parte de la ciudadanía, para generar un valor económico ambiental como insumos del manejo y planificación de áreas verdes.
- Determinar las características socioeconómicas de las personas que residen en el norte de la ciudad de Loja, que influyen en la decisión de pago, para la conservación del arbolado urbano.

## **4. Marco teórico**

### **4.1 Valoración económica ambiental**

En sus inicios, la publicación de Valera (1998) adjudicaba importancia y relevancia para el surgimiento del término de valoración económica ambiental, debido a que justificaba que es la salida a los problemas básicos de cualquier sociedad (distribución y asignación de recursos) adjudicándose como el camino para obtener la eficiencia en la gestión de bienes cuya demanda es generalmente mayor a la oferta. Años más tarde, este concepto evolucionó para constituirse como una herramienta política clave para disminuir e incluso finalizar las pérdidas de diversidad biológica sin reducir la calidad de vida de las personas (Abson y Termansen, 2011; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

La valoración económica ambiental se define como una interpretación en términos monetarios de las ganancias que se obtiene para el bienestar humano debido a la protección del Ambiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Dicho de forma particular, es un proceso de evaluación de las contribuciones de los servicios ecosistémicos en una asignación eficiente a escala sostenible y distribución justa (Liu et al., 2010).

Para valorar económicamente al ambiente se debe asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios ecosistémicos, indistintamente de la existencia de precios de marketing en mercados reales, sea local o internacional (Fuente y Vuelta, 2004). Además de precisar de la disponibilidad de información biofísica relevante y de los procesos como también funciones que desarrolla los ecosistemas; depende asimismo de la aplicación correcta como también apropiada de técnicas y métodos de valoración (Turner et al., 2010).

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que el ser humano adquiere de los ecosistemas (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Sin embargo y por causa de la ambigüedad de la palabra beneficio, y su constante vinculación al ambiente como al territorio de la Economía, los servicios ecosistémicos se han definido recientemente como contribuciones directas como también indirectas de los ecosistemas para el bienestar de las personas (Martín et al., 2012).

En este último concepto hace denotar una clara diferencia entre los términos de servicios y beneficios, con ello se declara que los servicios ecosistémicos pueden beneficiar a las personas en múltiples dimensiones, debido a que un solo servicio ecosistémico puede

generar más de un beneficio (Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales, 2016; Martín et al., 2012).

Adicionalmente, los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas (Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales, 2016). Por otro lado se establece que existen cuatro tipos de servicios ecosistémicos, las cuales son (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005):

- **Servicio de aprovisionamiento:** son todos aquellos referidos a los bienes o materias primas que se obtiene de los ecosistemas tales como: fibra, agua, leña, bioquímicos y de medicina.
- **Servicio de regulación:** son los beneficios que se obtienen directamente sin pasar por procesos de transformación como el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos, prevención y regulación de enfermedades, entre otros.
- **Servicio cultural:** son beneficios no tangibles que brinda el ambiente para el mantenimiento de la humanidad como la recreación, el desarrollo cognitivo, experiencias estéticas, entre otros.
- **Servicio de soporte:** son los servicios que mantienen procesos de escala masiva que dan sustento a los demás beneficios mencionados como la formación del suelo, reciclaje de nutrientes, entre otros.

#### ***4.1.1 Valor económico total***

El valor económico total (VET) se define como la integración de diferentes tipos de valores como los uso directo e indirecto, valores de no uso, valores de opción en un marco común (Salles, 2011). El ambiente puede tener diferentes tipos de valor debido a la percepción del individuo o grupo de individuos, generalizándose como una estimación basada en la agregación de valores compatibles, siendo no excluyentes entre sí (Cordero Doris et al., 2008).

La valoración de bienes y servicios que proveen los espacios verdes, pueden generar dificultades debido a la altas concentraciones de flora y fauna; obstaculizándose de esta

manera el origen como también el seguimiento del estudio de valor económico, en muchas funciones que son aprovechadas por la sociedad (Sarmiento, 2015).

Existe también otra definición que los conceptualiza como el conjunto conformado por los valores de uso y los valores no uso (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018):

- **Valores de uso:** se definen como el valor o los valores derivados del uso actual de un bien o servicio ecosistémico.
- **Valores de no uso:** se definen como los valores que no están vinculados con un uso actual ni opcional de un bien o servicio ecosistémico.

#### ***4.1.2 Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos urbanos***

Generalmente, los espacios que se encuentran en constante proceso de planificación y desarrollo (ciudades) en cuanto a sus decisiones importantes siempre llevan un contraste basado en consideraciones económicas y con cierta tendencia a ser influenciadas por las fuerzas de libre mercado como las que están presentes en Latinoamérica (Barbier et al., 1997).

Entonces, la valoración económica del ambiente se ha convertido en un tipo de enfoque estandarizado a causa de la dependencia humana por el sustento que genera los ecosistemas naturales y sus constituyentes biológicos (Salles, 2011). Aunque muchos bienes y servicios ambientales carecen de un valor cuantificable, debido a que no se han establecido mercados fijos (Rodríguez, 2019).

Pero lo que la autorregulación de la sociedad posibilita definir mercados a corto o largo plazo, menciona que la sociedad por medio de la economía ambiental realiza metodologías para asignarles un valor económico a las bienes, servicios e impactos ambientales y establecer de esta manera un indicador que contabilice la pérdida o ganancia para la sociedad (Cordero Doris et al, 2008).

#### ***4.1.3 Importancia de la valoración ambiental, económica, social y cultural***

Dentro de la búsqueda del ser humano por comprender el valor económico de la naturaleza y los servicios que nos ofrecen a la sociedad se ha vuelto cada vez más importante para la toma de decisiones y políticas locales, nacionales y globales (Turner et al., 2010).

Para generar comparaciones entre el capital natural, el capital físico y el capital humano; se ha utilizado la valoración económica de los bienes y servicios indirectamente para monitorear la cantidad y calidad del capital natural en valores de pérdida o ganancia de bienestar humano (Liu et al., 2010).

La importancia nace de la utilidad que se genera para enriquecer el análisis de costo-beneficio para una mejor calidad de vida de la sociedad (Cordero Doris et al., 2008). El desarrollo de las sociedades como las urbanas afectan los ecosistemas que se encuentren en relación y los cambios resultantes de este crecimiento generan consecuencias importantes para el bienestar humano (Salinas, 2020).

Por lo que se hace necesario incorporar consideraciones ambientales, para restaurar y conservar los ecosistemas, en las decisiones relacionadas con el desarrollo económico, social y cultural (Abarca y Nava, 2017).

#### **4.1.4 El arbolado urbano, sus beneficios y costos**

El arbolado urbano se define como cualquier vegetal leñoso, que se encuentre plantado o no, pero que desarrolle en asentamientos urbanos (Jiménez, 2013). De la misma manera, los beneficios como también sus costos que dispone el arbolado urbano frente a la sociedad, en el ámbito estético, ambiental, social y económico; se los traduce en términos de mejora del valor público (Alarcón, 2019). Estructurándose bajo la gestión y jurisdicción de un ente regulador (municipio) aún si el bien o recurso es de propiedad pública como privada (Ponce y Piedrahita, 2009).

Aunque algunos autores explican que la evidencia tangible de que los espacios verdes públicos (arbolado urbano) son el núcleo de las ciudades sostenibles, sin embargo, existe contraste por el costo que la sociedad sufre por la ausencia de estas áreas (Salinas, 2020). El peor de los escenarios que plantean es una realidad en el cual la sociedad se detenga el desarrollo social y ambiental urbano (Salinas, 2020).

En cualquier área verde se debe tener en cuenta que las compensaciones (*trade-offs*) entre la capacidad de los ecosistemas para proporcionar flujos futuros y el flujo actual de beneficios que presentan los mismos.

## **4.2 Métodos de valoración económica ambiental**

La valoración económica ambiental proporciona herramientas como métodos a seguir para tomar decisiones más eficientes frente a la gestión de la gran mayoría de funciones ecológicas que cumplen las áreas verdes (Cordero Doris et al., 2008). Cualquier método es admisible si el proceso de valoración del bien mercadeable, cuenta con información efectiva revelada en el mercado (Fuente y Vuelta, 2004). Además, de ser un proceso que no posee valores fijos en un mercado establecido (Torres, 2016). Los métodos de valoración económica ambiental se clasifican en dos grandes grupos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018):

### **4.2.1 Métodos de preferencias reveladas**

Se basa a partir de preferencias reveladas que establecen los valores por medio de información de mercados relacionados indirectamente con los servicios ecosistémicos.

### **4.2.2 Métodos de preferencias declaradas**

Se basan a partir de interacciones directas con las personas para conseguir el valor monetario de los servicios ecosistémicos.

## **4.3 Método de valoración contingente**

El método de valoración contingente (MVC) se define como un procedimiento que consiste en investigar los cambios en la calidad de vida de las personas ante cambios hipotéticos (contingentes) de un bien o servicio ecosistémico (Hidalgo, 2021). Este procedimiento es considerado como un método de valoración directa, debido a que dicha valoración, se estima a partir de la formulación de preguntas directas al usuario sobre el valor de los bienes y servicios ecosistémicos (Riera, 1994).

El método de la valoración contingente está orientado a estimar el valor de bienes (productos o servicios) para los que no existe mercado establecido (Cordero Doris et al., 2008). Se caracteriza por la construcción de un escenario (mercado) a partir de la importancia que le ofrecen los consumidores potenciales (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA, 2013).

Mediante el análisis de respuestas se puede deducir el valor que para el consumidor medio tiene el bien en cuestión (Riera Pérez, 1994). Según Hidalgo (2021) el MVC como herramienta es utilizada “para medir Servicios Ecosistémicos y conocer dentro de estos la disposición a pagar de la población y del visitante foráneo para la conservación y disfrute del hábitat”.

#### **4.3.1 Voluntad de pago**

La voluntad de pago se define como la disposición de pagar una determinada cantidad monetaria de los cuales un individuo o sociedad están dispuestos a contribuir por recibir o mantener beneficios que el ambiente ofrece o a su vez evitar el daño del mismo (Abarca y Nava, 2017).

Esta disposición de pago, no puede constituirse en general, depende del ingreso que reciban las personas, el nivel de conocimiento y la percepción del daño al ambiente y del costo de las medidas necesarias para evitar ese daño (Fleischman y Foreit, 2004).

Desde luego se explica por medio de una pregunta, cuanto está dispuesto a pagar como máximo o mínimo por la conservación de ese bien o servicio (Riera et al., 1999).

Según Cordero Doris et al., (2008) los principales servicios ambientales que suelen ser objeto de pagos o compensaciones son:

- Conservación de cuencas hidrográficas (servicios hidrológicos).
- Belleza escénica o paisajística.
- Biodiversidad.
- Carbono: captación o fijación de carbono y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> por deforestación y degradación.

Se sugiere que los fundamentos jurídicos para un sistema de (Pagos por servicios ecosistémicos) PSE en Ecuador, debe orientarse en los ideales del buen vivir que han sido socializados con anterioridad (Puerta Fernández et al., 2018).

De forma concluyentemente más que la precaución o prevención se trata principios y responsabilidad de quien contamina paga, tiene un papel principal en la doctrina y legislación del derecho ambiental (Ramón y Cifuentes, 2021).

### ***4.3.2 Técnicas de encuestas de método de valoración contingente***

El método de valoración contingente es la estimación de beneficios de una mejora ambiental de acuerdo a una cantidad monetaria que estarían dispuestos a pagar (DAP) potenciales beneficiados por dicha mejora ambiental, constituyendo escenarios que ofrecen acciones públicas diferentes posibles para desarrollar en el futuro (Osorio Múnera y Correa Restrepo, 2009).

Es por ello que los investigadores plantearon un marco metodológico que no solo resolvían sus dudas y se anteponían a los sesgos ya conocidos (Osorio Múnera y Correa Restrepo, 2009) para lo cual se enlistó 3 recomendaciones las cuales son:

- El Método de valoración contingente se debe realizar por entrevistas personales, antes que telefónicas; pero si no se puede de forma personal, se recomienda por llamada telefónica antes que por correo electrónico (Valera, 1998).
- El planteamiento de las preguntas deben llevar un formato referendo, las cuales lleven como respuesta un sí o un no (Mendieta López, 1999).
- Al final de la encuesta, en la etapa de cierre se debe incluir preguntas de validación en la encuesta, lo cual permita un mejor análisis de los resultados.

### ***4.3.3 Formato de las preguntas en la encuesta***

Las características que debe presentar una encuesta es una estructura y contenido definido, otorgue al encuestador la mayor cantidad posible de información sobre el encuestado (Sarmiento, 2015). Por otro lado se establece que existen cuatro maneras de plantear una pregunta en un encuesta, las cuales son (Lomas et al., 2005):

- **Formato Abierto:** se toma la opinión de la persona a través de una pregunta.
- **Formato Subasta:** se busca una respuesta concreta por medio de preguntas con respuestas o valores aproximados.
- **Formato Binario o Dicotómico:** se busca una respuesta concreta por medio de respuestas opuestas que generalmente son sí y no.
- **Método de Ordenación Contingente:** se averigua la percepción del entrevistado frente a una situación conflictiva, ofreciéndoles soluciones rápidas para que ordene;

evaluando las preferencias en cada selección, determinado cual sería las soluciones más conflictivas y cuales no serían.

Aunque, la mayoría de autores concuerdan que el instrumento de la encuesta es insesgado, en contraste Osorio Múnera y Correa Restrepo (2009) explican que para una correcta realización de un análisis de Valoración Contingente (VC) se debe procurar que “no contenga incentivos a comportamientos específicos, y debe tener lo que se conoce como validez de confrontación”. A la persona a encuestarse se le debe suministrar información adecuada para tomar una decisión, caso opuesto, al proponer el mismo escenario y suministrarle demasiada información puede llevar a agobiarle como confundirlo en la toma de decisión (Carson, 2000).

#### ***4.3.4 Limitaciones o sesgos en los instrumentos de colecta de información***

El método de valoración contingente como cualquier otro método presenta sesgos y limitaciones en su aplicación, que deben considerarse para generar confiabilidad y garantía de fiabilidad que otorga el mercado, con respecto a la información de preferencias de los encuestados (Riera, 1994).

Las razones que generalmente causan sesgos es la variabilidad de información en la percepción de pérdidas de bienestar, siendo personales y no grupales; al estructurar necesidades de diferente categoría axiológica, el concepto de utilidad es enteramente subjetiva e incomparable (Valera, 1998).

Según Cordero Doris et al., (2008) los errores más comunes al aplicar una encuesta de método de valoración contingente son: la disponibilidad a pagar expresada en cuestionarios puede ser afectada por el valor inicial propuesto, el mismo bien recibe un valor más bajo si es percibido como parte de un bien más grande, dar entender al encuestado la diferencia de la disponibilidad a pagar (DAP) frente a la disponibilidad a aceptar (DAA) por la compensación, ser hipotético, el vehículo de pago y el entrevistador.

A los tipos de sesgos se los clasifico en dos tipos el primero instrumentales y no instrumentales y los describe de la siguiente manera (Library, 2022):

**Instrumentales:** este tipo de sesgos se subdivide en 4 categorías:

- **El sesgo o limitaciones por el punto de partida:** ocurre cuando el encuestador sugiere una primera cantidad que condiciona la respuesta final (Library, 2022).
- **El sesgo o limitaciones por el vehículo:** ocurre cuando el hipotético medio de pago que acompaña a la conservación del bien o servicio incide en la respuesta final (Library, 2022).
- **El sesgo o limitaciones de información:** ocurre cuando la persona no entiende y desconoce las posibilidades reales de que con la respuesta dada la situación se modifique (Library, 2022).
- **El sesgo o limitaciones del entrevistador:** ocurre cuando el ejercicio se lleva a cabo entrevistando directamente a la persona y esta tiende a exagerar su disposición a pagar por una causa que considera socialmente aceptable, por temor a aparecer frente al entrevistador como poco solidaria o consciente del problema (Library, 2022).

**No instrumentales:** este tipo de sesgo se subdivide en 2 categorías:

- **El sesgo o limitaciones por la hipótesis:** ocurre cuando el carácter meramente hipotético de la situación planteada no genera un incentivo al encuestado como para incidir en la obtención de una respuesta correcta (Library, 2022).
- **El sesgo o limitaciones estratégico:** ocurre cuando el encuestado tiene un incentivo con interés personal para participar en la experiencia y cuida bien su respuesta; transformándose de manera tal que esta no será honesta sino estratégica (Library, 2022).

#### **4.3.5 Modelos no paramétricos y paramétricos en el análisis de datos socioeconómicos**

Los métodos paramétricos y no paramétricos se los puede utilizar de manera complementaria en el análisis de distribuciones (Bortagues y Petrecolla, 1999). Las técnicas no paramétricas se pueden utilizar como un medio conveniente y sucinto para mostrar las características de una base de datos, para posteriormente construir modelos paramétricos y diagnósticos orientados al análisis socioeconómico (Bortagues y Petrecolla, 1999).

Para contrastar el modelo paramétrico y modelo no-paramétrico en la estructura de *Big Data* y poder diseñar una metodología personalizada, se puede seguir la información ofertada por Soluciones Tecnológicas Stratesys (2019) en los que describe los dos tipos de modelos: paramétricos y no-paramétricos:

**Modelo paramétrico.** - Los datos de muestreo de la población encuestada con parámetros específicos o fijos tenemos: la media y la desviación estándar o proporción (Soluciones Tecnológicas Stratesys, 2019). Generalmente está sujeto a condiciones bastante estrictas, además de que el muestreo provenga de una población normalmente distribuida (López Almao, 2015).

**Modelos no-paramétricos.** – según Soluciones Tecnológicas Stratesys (2019) se pueden diferenciar en base a la aplicación de sus modelos entre los que tenemos:

- **Métodos no vinculados a una distribución en específico:** el algoritmo de k vecinos más cercanos (kNN) Análisis de componentes principales (PCA) y Árboles de Decisión (Soluciones Tecnológicas Stratesys, 2019).
- **Métodos sin una estructura preestablecida:** *Support Vector Machines* (siglas en inglés, SVM) y Non-parametric Local Polynomial Regression (Soluciones Tecnológicas Stratesys, 2019).

#### 4.3.6 *Procedimiento de análisis logit*

El Procedimiento de análisis *logit* se caracteriza por la predicción de la probabilidades de que un evento pueda ocurrir o no pueda ocurrir (Klieštík et al., 2015). Forman parte de los modelos lineales generalizados, siendo el que se describe por un marco común estructurado de casos particulares por la distribución binomial que se aplica y la función de enlace del logaritmo en análisis de probabilidad (Paladino, 2017).

Aunque el modelo *logit*, sus probabilidades logísticas del resultado se demuestran como una mezcla directa de las variables indicadoras (Team, 2020). Se concluye que el análisis y transformación del modelo *logit* se basa en las esperanzas y probabilidades, cuya análisis busca la vinculación ideal entre un vector de la variable (x) y su correspondiente variable dependiente (y) (Klieštík et al., 2015).

Además del modelo binomial que se caracteriza por tener dos niveles, podemos también encontrar el modelo *logit* polinomial, el cual, a diferencia de los modelos de dos niveles, te permite modelar una salida politómica (más de dos niveles) (Paladino, 2017).

Los ejemplos de indicadores más comunes en situaciones de hogar son los relacionados con el número de personas, ingreso per cápita al mes y el número de personas independientes financieramente (Olazabal, 2002).

#### **4.3.7 Procedimiento de análisis *probit***

El procedimiento de análisis *probit* se caracteriza por medir la relación entre la intensidad de un estímulo y la proporción de casos que presentan una cierta respuesta a dicho estímulo (Internacional Business Machines [IBM], 2021). Su aplicación, se enfoca en situaciones en las que se delibera una solución dicotómica que se supone está impactado en determinado grado por una o más variables independientes, y es particularmente conveniente para datos experimentales (IBM, 2021).

Aunque el modelo *probit*, está esquematizado para acondicionar el modelo de regresión en donde la variable dependiente (y) determina un evento con sólo dos posibles respuestas, la primera como la variable (y) pertenece al intervalo de 0 y 1, donde 1 caracteriza la ocurrencia, en el segundo la variable (y) caracteriza la proporción de veces que ocurre (StatPoint, 2006).

Además de que el análisis *probit* está severamente relacionado con la regresión logística, podemos elegir modificar *logit* y este proceso cuantificara sintéticamente una regresión logística. Aunque el análisis *probit* es el más adecuado para el tipo de diseño experimental, en cambio la regresión logística es más adecuada para los estudios de tipo de observación (StatPoint, 2006).

Los ejemplos de aplicación del procedimiento de Análisis *probit* anuncia la valoración de valores efectivos para distintos grados de reacción, adjuntando la dosis efectiva para la mediana, al tiempo que la Regresión logística anuncia de la valoración de los argumentos de las ventajas (Odds ratios) para las variables independientes (IBM, 2021).

#### **4.3.8 Estimación de la media del valor de la voluntad de pago**

Primeramente, media se conceptualiza como la representación el reparto equitativo, el equilibrio, la equidad (Rodríguez y Cabrera, 2010). Entonces el cálculo de la media de

una base de datos de datos de voluntad de pago personales no todos los valores contribuyen de la misma manera (Valera, 1998).

Aunque no todos los datos poseen un mismo valor de Voluntad de pago (VDP) se emplea el cálculo de la media en donde el análisis de estos datos de variabilidad potencial de los valores altos tienen más peso que los valores cercanos a cero (Rodríguez et al., 2020).

Afectando la dispersión de los datos de la muestra que se ha obtenido de modo que cuanto menos homogéneos sean los datos, menos información genera lo cual podría generar complicaciones (Botargues y Petrecolla, 1999).

Concluyentemente se explica que la estimación o cálculo ofrece un alto grado de confiabilidad debido a que los datos recolectados son influenciados por las características de los consumidores como, por ejemplo, la motivación para usar el servicio o producto, o su condición socioeconómica (Fleischman y Foreit, 2004).

#### **4.3.9 Efectos marginales de la valoración económica**

El efecto marginal de una variable explicativa de un modelo cualquiera se define como el resultado que se produce en la variable dependiente al cambiar la variable independiente (variable explicativa), acrecentándose hasta la unidad (Wooldridge, 2009). No obstante, en modelos no lineales como *probit* y *logit*, no solo depende del coeficiente vinculado a la variable explicativa, sino que además está sujeto de la función de densidad del valor ajustado de la variable explicada (García y Martínez, 2001).

Los efectos marginales en procesos de valoración económica, utilizan como base las variables sociales por el efecto de cambios en la calidad o cantidad de servicios ecosistémicos que provee el ambiente, permitiendo conmensurar las variaciones del bienestar social a través de unidades monetarias (Parkin et al., 2010). Por lo que la relación que tenemos con los ecosistemas suele estar definida habitualmente por conveniencia o mejor definición de un marco económico (Mulligan et al., 2012). Por tanto, se ha catalogado en tres tipos de efectos marginales (Benites, 2021): efecto marginal promedio, efecto marginal en la media y efectos marginales en valores representativos.

- **Efecto marginal promedio:** conocido también como un derivado promedio, se define como el producto del cálculo del efecto marginal de cada variable

independiente (x) para cada observación sin desestimar cualquier covariable, para posteriormente obtener el promedio (Benites, 2021).

- **Efecto marginal en la media:** se conceptualiza como el efecto marginal que se ampara de covariables que se sustentan en sus valores medios (Benites, 2021).
- **Efectos marginales en valores representativos:** se define como el efecto marginal que se sustenta de valores representativos, que tengan interés en su investigación para sus covariables (Benites, 2021).

#### **4.4 Estudios de la situación actual de los servicios ecosistémicos del arbolado urbano de la ciudad de Loja**

Las condiciones de la ciudad de Loja no se consideran malas debido al número de áreas verdes que posee dentro de sus límites urbanos, incluso siendo denominada como una ciudad sustentable y con la esperanza de vida más alta del país con 79 años para el año 2020 (Lucero, 2019). Los servicios ecosistémicos de las áreas verdes que se encuentran en la ciudad de Loja, como el arbolado urbano en conjunto se los cataloga como un bien en potencial con miras de influencia óptima para el desarrollo de la ciudad (Salinas, 2020).

Las publicaciones oficiales del municipio como ente regente de la ciudad de Loja, explica que en la hoya de Loja, predominan los pastizales con especies forrajeras destinadas al uso pecuario; el bosque nativo se extiende en la parte oriental; en menor cantidad de superficie, los cultivos con uso agrícola, páramos con uso de conservación y protección, vegetación arbustiva con uso de conservación y protección, y plantación forestal con uso de conservación y producción (UTPL et al., 2020).

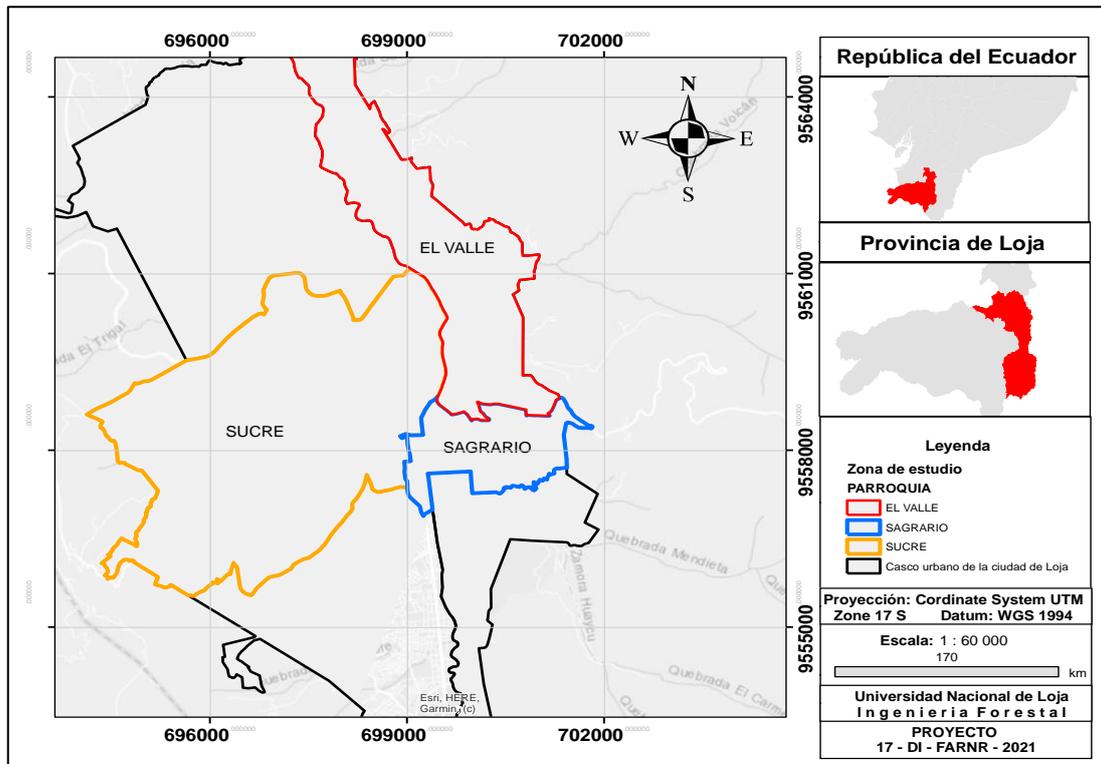
Dicho lo anterior, existen tres principales áreas naturales que circundan la ciudad de Loja, la más pequeña conocida como el Parque Nacional Podocarpus su estado de conservación es muy buena; y para las otras dos, el bosque protector hoya de Loja flanco oriental y hoya de Loja flanco occidental, es bueno y regular (UTPL et al., 2020).

Debido a la importancia que representan ya sea como los beneficios que aportan como soporte, regulación y provisión del ciclo del agua, la calidad del aire y la regulación climática, entre otros; se incentiva la relación ciudad con naturaleza, para favorecer la adaptación y mitigación del cambio climático, el manejo eficiente de recursos naturales que existen en la ciudad de Loja como también una gestión efectiva que conceda condiciones equitativas a sus habitantes (Segarra et al., 2021).

## 5. Metodología

### 5.1 Área de estudio

La investigación se desarrolló en el cantón y provincia de Loja, sector norte de la ciudad de Loja (Figura 1) en las parroquias urbanas de: El Sagrario (barrios 24 Mayo, Orillas de Zamora, Barrio Central, 18 de Noviembre, Perpetuo Socorro, Juan de Salinas, Santo Domingo) Sucre (barrio Gran Colombia) y El Valle (barrio Jipiro).



#### 5.1.1 Características del área de estudio

Las parroquias urbanas de El Sagrario, Sucre y El Valle posee una extensión 2962,29 de hectáreas (Instituto Geográfico Militar, 2013). Posee clima ecuatorial mesotérmico semihúmedo, con altitudes que oscilan entre 2 120 a 2 200 m s.n.m y con una gradiente longitudinal, una que varió entre 3 y 6 grados (Segarra et al., 2021). Con una temperatura promedio anual que oscilan entre los 11 y 22 °C y una precipitación anual en promedio de 981,82 mm (Terán, 2014).

En el sector norte de la ciudad de Loja residen 118 669 personas, integradas por las parroquia el Sagrario (25 494) Sucre (69 380) y el Valle (23 794) entre otras (INEC, 2010).

En la ciudad de Loja para el año 2023 según proyecciones de población del municipio de Loja se estima en 247 958 habitantes (Municipio de Loja, 2023).

### 5.1.2 *Determinación del tamaño de la muestra*

En la presente investigación se trabajó con la población que reside en el sector norte de la ciudad de Loja (Anexos 2, 3 y 4). Para determinar el tamaño de la muestra se realizó en base a la siguiente fórmula (ecuación 1) propuesta por Scheaffer, Mendenhall y Otto (1990):

*Ecuación para el cálculo del tamaño de la muestra*

$$n = \frac{N * \delta^2}{(N - 1) * \frac{\beta^2}{4} + \delta^2}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño de la población (El Sagrario, Sucre y El Valle).

$\delta^2$ : desviación estándar,  $\delta^2 = p*(1-p)$ .

$\beta^2$ : tamaño del error.

Nota: Dado que a priori no se conocen las proporciones poblacionales, generalmente se asume que la proporción ( $p$ ) es igual a 0,5 y el error ( $\beta$ ) que se utilizará es igual a 5 %.

## 5.2 **Metodología para estimar la disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja**

Para estimar la disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja se aplicó el método de valoración contingente (MVC) (Lomas et al., 2005). La herramienta por la cual se obtuvo la información fue la entrevista mediante un cuestionario, la cual fue aplicada a jefes y jefas de hogar en el área de estudio. Los hogares seleccionados fueron de forma aleatoria en las parroquias del sector norte de la ciudad de Loja.

En el área de estudio se aplicaron 360 entrevistas para conocer la disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano. El cuestionario fue estructurado en tres bloques (Anexo 1).

- **Primer bloque:** Se estructuro de variables socioeconómicas como: nombre, edad, sexo, estado civil, origen, nivel de educación, ocupación, tipo de institución en la que

trabaja, integrantes por hogar, dependencia económica e ingresos como también egresos del entrevistado en cuestión.

- **Segundo bloque:** Se estructuro de variables de percepción social como: participación en programas de reforestación o conservación, conocimiento sobre la intervención del municipio, manejo de áreas verdes, beneficios de los árboles, sobre si la disminución de áreas verdes afectan, la plusvalía se incrementa con los espacios verdes, frecuencia de visitas a parques, ventajas y desventajas de las áreas verdes, conceptualización de servicios ecosistémicos, causas principales que afectan a los árboles e importancia de las áreas verdes.
- **Tercer bloque:** Se estructuro de variables de valoración económica como: la disponibilidad a pagar, razones por las que no pagaría por financiar el programa, como se debería invertir estos recursos y cuál sería la manera más fácil de pagar la tarifa.

Para la validación del cuestionario se definió un grupo focal que estuvo conformado por académicos que trabajen en temas de valoración económica y funcionarios de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionados con los recursos naturales.

La finalidad de la aplicación de la entrevista al grupo focal fue determinar si la herramienta funciona, obtener ambigüedades de la misma, conocer si la codificación de las preguntas funciona, determinar si la secuencia y los saltos en las preguntas son manejables por el entrevistado y por el entrevistador, medir la duración de la encuesta, analizar si el vehículo de pago es aceptado, comprobar si la información descrita en el escenario de la encuesta es suficiente y obtener una distribución preliminar de la voluntad máxima de pago. Adicionalmente, para validar el cuestionario se aplicó una encuesta piloto a un grupo reducido de 20 jefes de hogar en el sector norte de la ciudad de Loja, antes de la aplicación final como parte de la validación del cuestionario.

Una vez validado el cuestionario se le aplicó a la población residente (340 jefes de hogar) en el sector norte de la ciudad de Loja y finalmente se analizó la información obtenida para realizar la valoración económica.

Con respecto a los valores para determinar la disponibilidad a pagar, de forma particular se formuló esta pregunta cerrada: ¿Estaría usted a favor de un programa de manejo

y conservación del arbolado urbano en la ciudad, si la tarifa cobrada para el financiamiento del programa fuera de (rango tarifario) por mes; los rangos, fueron seis que se usaron de forma aleatoria: i) menor a \$0,50, ii) \$0,5 a \$1, iii) \$1 a \$1,5, iv) \$1,5 a \$2, v) \$2 a \$2,5 y vi) mayor a \$2,5; generando una base de datos con rangos tarifarios de disponibilidad a pagar para conservar el arbolado urbano en el sector norte de la ciudad de Loja.

### **5.3 Análisis de datos**

Para calcular el monto promedio de la voluntad de pago o disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano se aplicó un análisis no paramétrico que utiliza como estimador una interpolación lineal (Cisneros, 2005).

Adicionalmente, se realizó el cálculo de la voluntad de pago promedio para varios rangos de ingreso promedio mensual, con la finalidad de discriminar entre diferentes condiciones socioeconómicas existentes en la población de la zona norte de Loja y contar con una alternativa de asignación de montos a pagar más equitativa.

### **5.4 Metodología para determinar las características socioeconómicas de las personas que residen en el norte de la ciudad de Loja**

La información socioeconómica que influye en la voluntad de pago se obtuvo del cuestionario que se aplicó a la población que reside en la zona norte de la ciudad de Loja (descrita en el ítem anterior) del cuestionario se obtuvo información de las características socioeconómicas como: ingreso promedio mensual, edad, nivel de educación, número de integrantes del hogar, número de hombres, número de mujeres y el monto que están dispuestos a pagar para contribuir a la conservación del arbolado urbano en el sector norte de la ciudad de Loja (Anexo 1). Esta información fue descrita mediante tablas de frecuencia.

Para conocer las variables socioeconómicas que inciden en la voluntad de pago se estimó un modelo *probit* utilizando el software Rstudio (Figuroa et al., 2016). Primero se estimó un modelo *probit* con todas las variables, con la finalidad de seleccionar las variables significativas para el modelo final. Posteriormente, con las variables seleccionadas se definió el modelo *probit* y se interpretó los coeficientes. Además, se realizó un análisis de correlación de variables independientes para evitar posibles problemas de multicolinealidad en el modelo *probit* final. El análisis de correlación no evidenció indicios de multicolinealidad (Anexo 5). Para conocer la validez del modelo, se usó la prueba de bondad

de ajuste de Hosmer-Lemeshow (Covarrubias, 2012). A continuación, en la ecuación 2 se presenta el modelo general *probit*. En el modelo *probit* según Padilla (2020) anuncia que “la probabilidad de éxito se evalúa en la función  $G(z)=\Phi(z)$ ” donde:

$$P(y = 1|x) = \Phi(\beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k)$$

$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \left(\frac{1}{2\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \exp\left\{-\frac{u^2}{2}\right\} du$$

Esta es la función de distribución acumulada normal estándar.

## 6. Resultados

### 6.1 Características socioeconómicas de las personas que residen en el norte de la ciudad de Loja

#### 6.1.1 Características demográficas

De los entrevistados en el sector norte de la ciudad de Loja el 59,44 % fueron mujeres y 40,56 % hombres. La edad de las personas entrevistadas oscila entre 19 a 80 años, con una mediana de 35 años. En la parroquia El Sagrario la edad de los entrevistados fluctúa entre 19 a 80 años, con una mediana de 36 años; en la parroquia Sucre la edad oscila entre 19 a 73 años, con una mediana de 36 años y en la parroquia El Valle la edad fluctúa entre 19 a 80 años, con una mediana de 34 años.

En cuanto al estado civil, el 42 % de los entrevistados manifestaron que su estado conyugal es divorciado o solteros (otros) (Figura 2a). Al particionar el análisis por parroquia, se obtuvo que la parroquia Sucre presentó mayor porcentaje de estado conyugal diferente al de estar casado o en unión libre (Figura 2b).

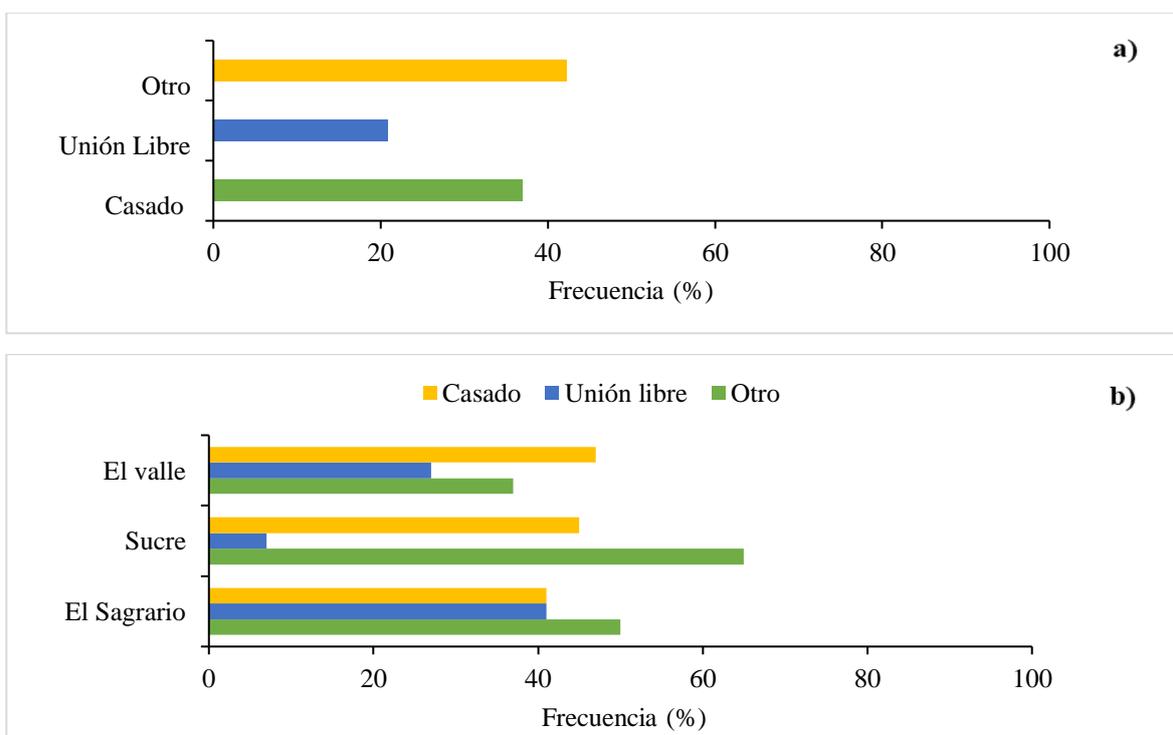


Figura 2. Frecuencia del estado conyugal en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 55 % de las personas entrevistadas en el sector norte de la ciudad de Loja cuentan con un nivel de educación primaria y secundaria (Figura 3a). Al particionar en el análisis por

parroquia en El Sagrario y en El Valle presento el mayor porcentaje de entrevistados con formación primaria y secundaria (Figura 3b).

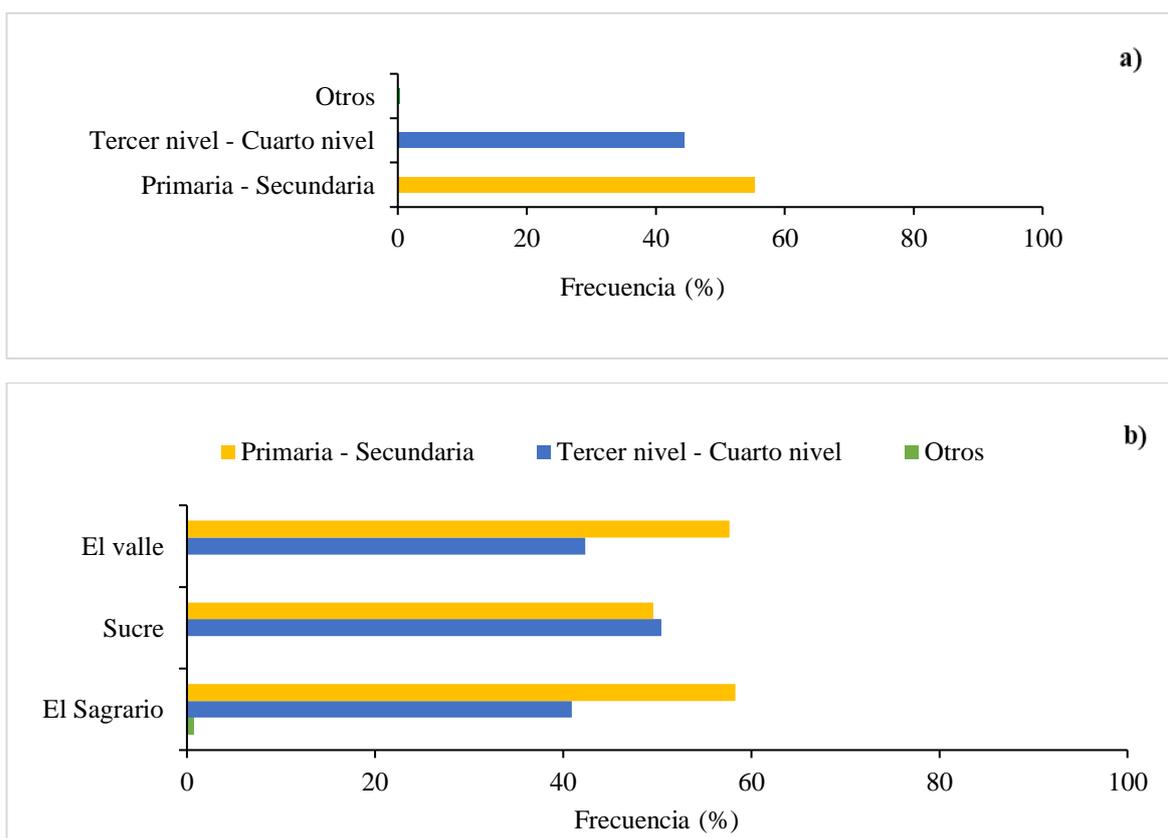


Figura 3. Frecuencia del nivel de educación en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 74 % de las personas entrevistadas manifestaron que su lugar de nacimiento fue en el cantón de Loja. No obstante, al particionar en el análisis por parroquia se obtuvo que menos del 30 % de los habitantes de las parroquias Sucre, El Valle y El Sagrario provienen de fuera del cantón de Loja.

En cuanto a la vivienda, el 75 % de las personas entrevistadas manifestaron que arriendan la vivienda y el 24 % restante poseen una vivienda propia. Así mismo, al particionar el análisis por parroquia, se observó que la mayoría de las personas arriendan la vivienda en la que habitan, siendo en El Sagrario el 83 %, Sucre el 69 % y en El Valle 72 % de personas.

El 97 % de las personas entrevistadas manifestaron que poseen un trabajo remunerado (Figura 4a). Al particionar en el análisis por parroquia se obtuvo que el mayor porcentaje de ocupación de entrevistados, corresponde a trabajadores remunerados (Figura 4b). Cabe indicar, que se consideró trabajador no remunerado a las amas de casa.

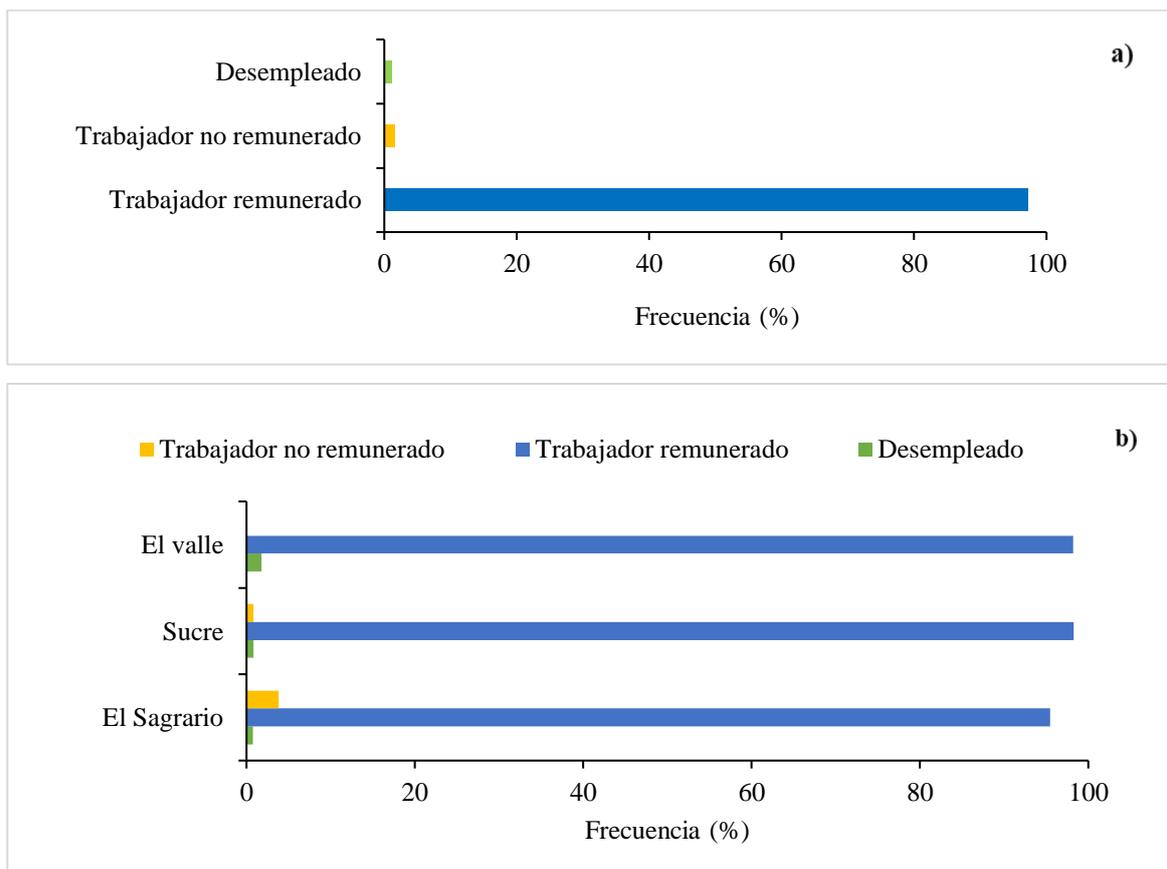


Figura 4. Frecuencia de la ocupación en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

En promedio se determinó que el número de personas que integran el hogar en el sector norte de la ciudad de Loja oscila entre 3 a 4 personas. Adicionalmente, el 56 % de las personas entrevistadas manifestaron que poseen integrantes de la familia que dependen económicamente del hogar. Así mismo, en las parroquias se obtuvo que el 55 %, 51 % y el 61 % de los habitantes en El Sagrario, Sucre y El Valle, respectivamente, poseen miembros del hogar dependientes económicamente.

En cuanto a los ingresos y egresos en forma general oscila entre 200 a 5 600 en el sector norte de la ciudad de Loja. Al particionar el análisis de las parroquias El Sagrario, Sucre y El Valle, respectivamente, los rangos mínimos y máximos de los ingresos mensuales fueron entre 200 a 3100 USD en El sagrario, 200 a 5600 USD en Sucre y 280 a 2800 en El Valle. Cabe destacar, que de las parroquias descritas se menciona que el mínimo y máximo de los egresos mensuales fue entre 200 a 1700 en El Sagrario, 200 a 2000 en Sucre y 225 a 2000 en El Valle (Tabla 1).

Tabla 1. Egresos e ingresos en el sector norte y en las parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

Clasificación	Sector	Variable	Obs	Promedio	Desviación estándar	Mín.	Máx.
<b>Loja</b>	Norte	Ingresos	360	686,86	499,10	200	5600
		Egresos	360	540,96	275,12	200	2000
<b>Parroquias</b>	El Sagrario	Ingresos	132	596,02	341,77	200	3100
		Egresos	132	463,61	192,21	200	1700
	Sucre	Ingresos	117	627,47	603,16	200	5600
		Egresos	117	501,71	245,99	200	2000
	El valle	Ingresos	111	857,48	497,17	280	2800
		Egresos	111	674,32	335,33	225	2000

### 6.1.2 Características de la percepción social del arbolado urbano

Se preguntó a los entrevistados si han participado en programa de conservación y/o reforestación en la ciudad de Loja, al respecto el 75 % de las personas entrevistadas manifestaron en el sector norte (Figura 5a) que no han participado en dichos programas. Así mismo, al analizar por parroquia esta pregunta, se obtuvo que la parroquia Sucre presentó mayor porcentaje de no participación en programas de conservación y/o reforestación, en la ciudad de Loja (Figura 5b).

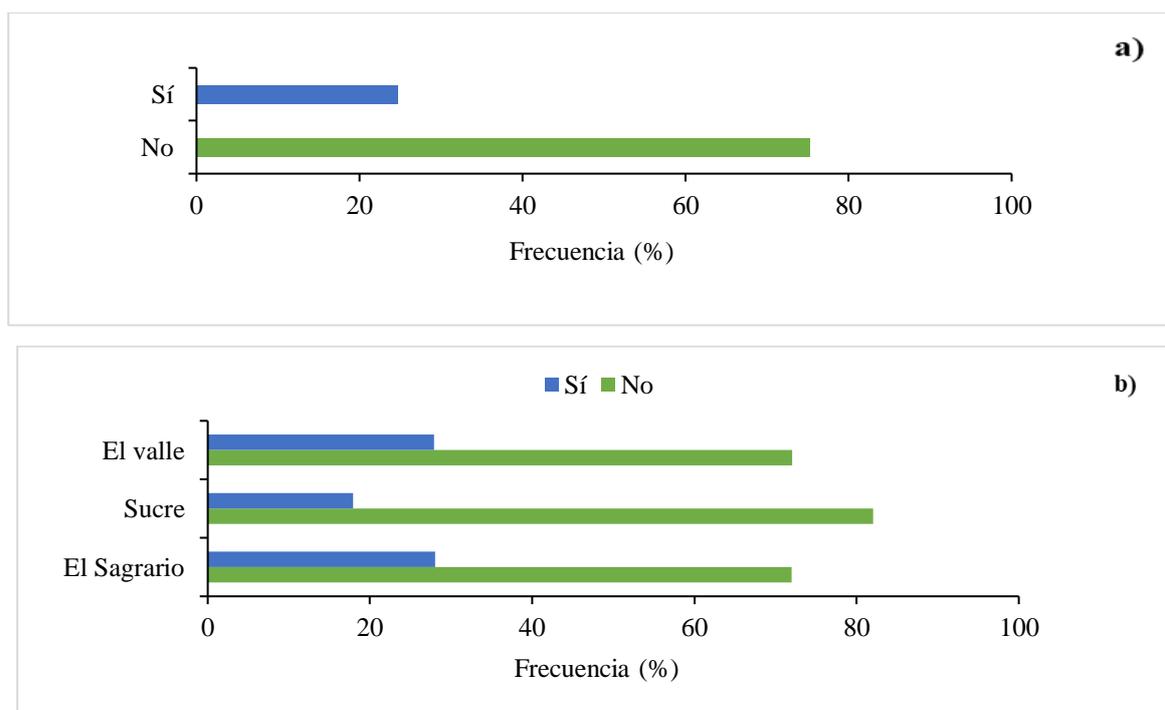


Figura 5. Frecuencia de la participación en programas de conservación y/o reforestación en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

También se preguntó si conocen de la intervención de la municipalidad de Loja en el manejo de los árboles de los parques y avenidas en el sector donde vive, al respecto el mayor porcentaje de las personas entrevistadas en el sector norte (Figura 6a) y por parroquias (Figura 6b) manifestaron que no tienen conocimiento de la intervención de la municipalidad de Loja en el manejo de los árboles de los parques y avenidas en el sector donde viven.

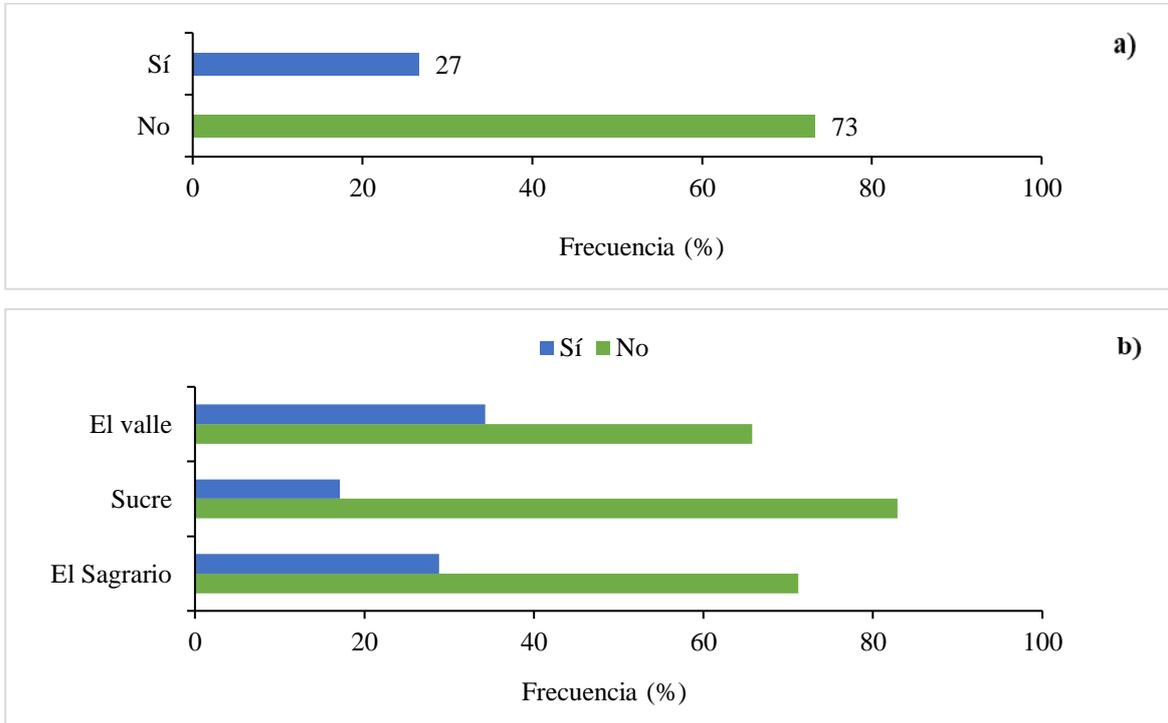
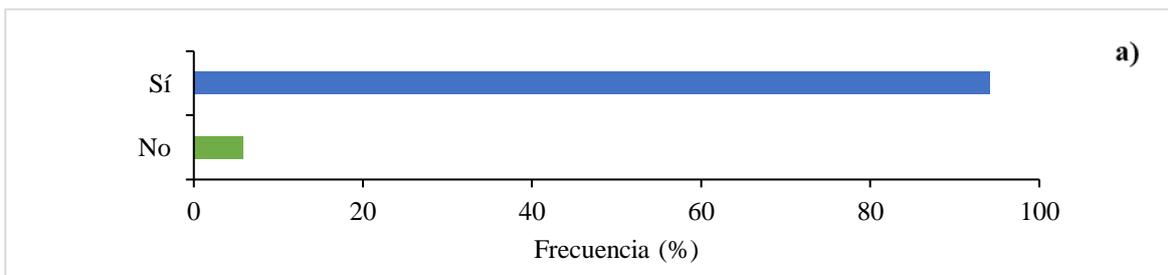


Figura 6. Frecuencia del conocimiento de la intervención de la municipalidad de Loja en el manejo de árboles en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 94 % de las personas entrevistadas manifestaron que es de importancia mantener el cuidado de los árboles mediante: podas, tratamiento de plagas y enfermedades, en la ciudad de Loja (Figura 7a). Al dividir el análisis por parroquia, se obtuvo que la mayoría de las personas considera importante el cuidado de los árboles (Figura 7b).



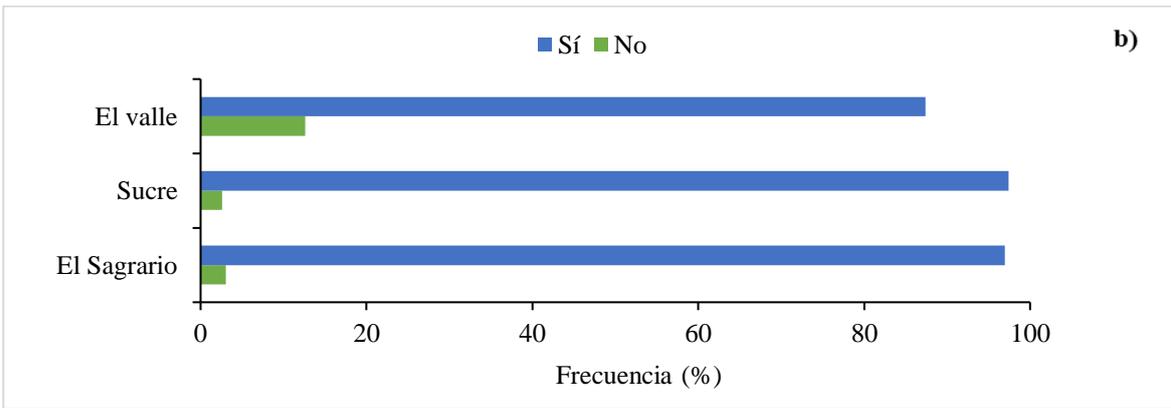


Figura 7. Frecuencia de la percepción sobre la importancia de mantener el cuidado de los árboles en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 49 % de las personas entrevistadas manifestaron que existe un manejo regular del arbolado urbano por parte de la municipalidad en el sector norte de la ciudad de Loja (Figura 8a). También, al particionar en el análisis por parroquia se obtuvo que los habitantes de las parroquias El Sagrario, Sucre y El Valle, manifestaron que existe un manejo regular de las áreas verdes en el sector donde viven (Figura 8b).

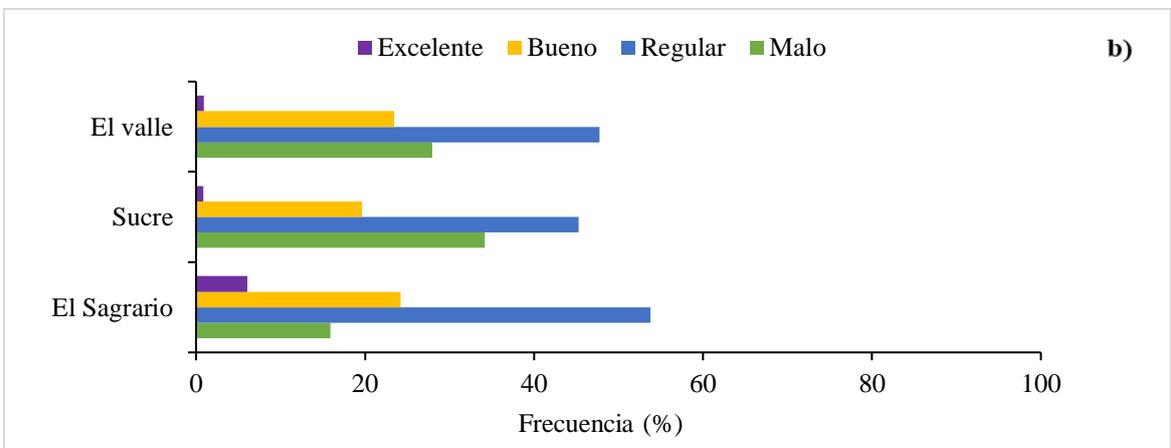
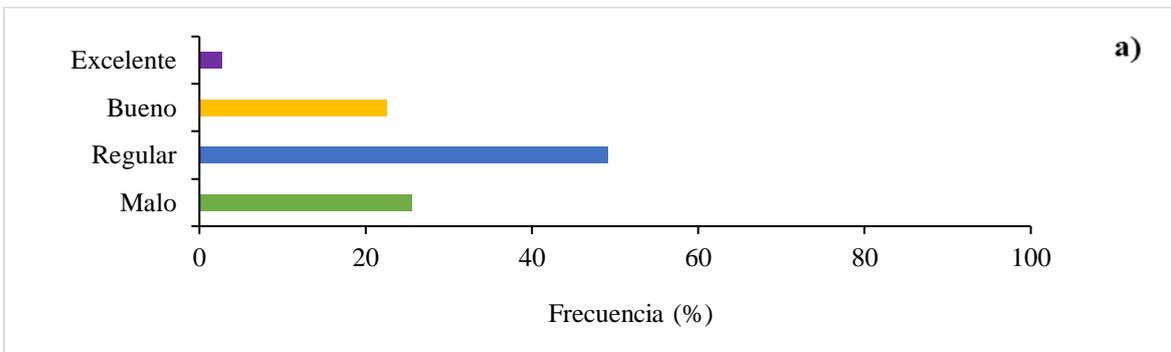


Figura 8. Frecuencia sobre la percepción del grado de manejo de áreas verdes por parte de la municipalidad de Loja: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 97 % de las personas entrevistadas manifestaron que los árboles prestan beneficios a los habitantes del sector donde viven (Figura 9a). Similar tendencia muestra los valores particionados por parroquia (Figura 9b).

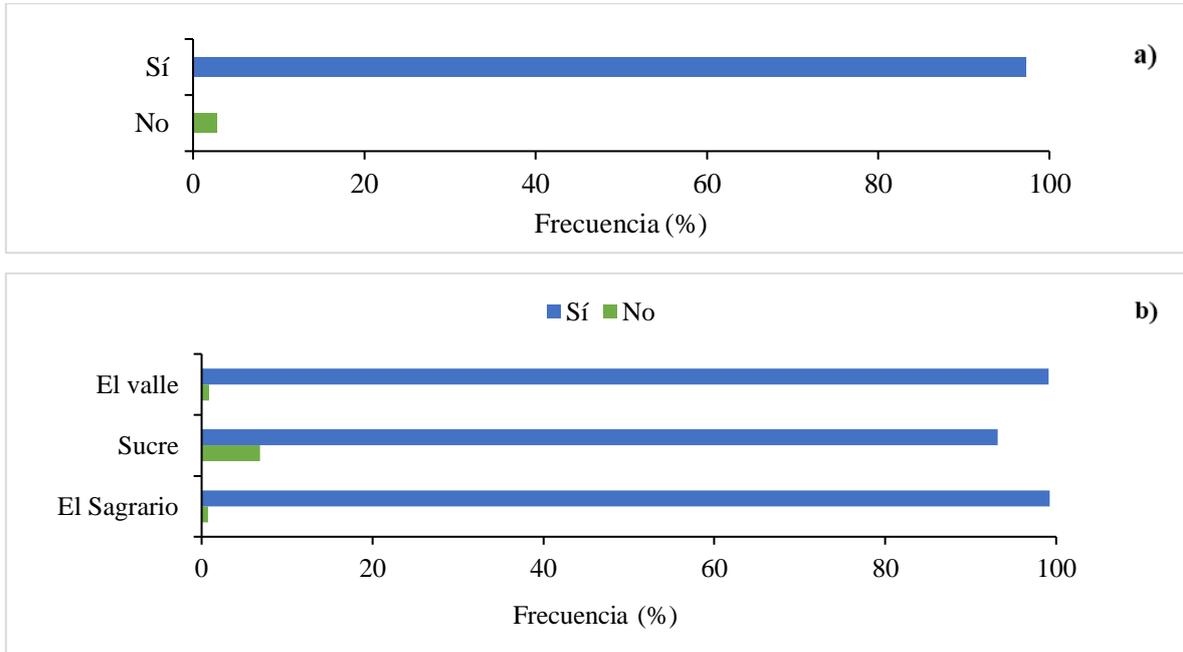
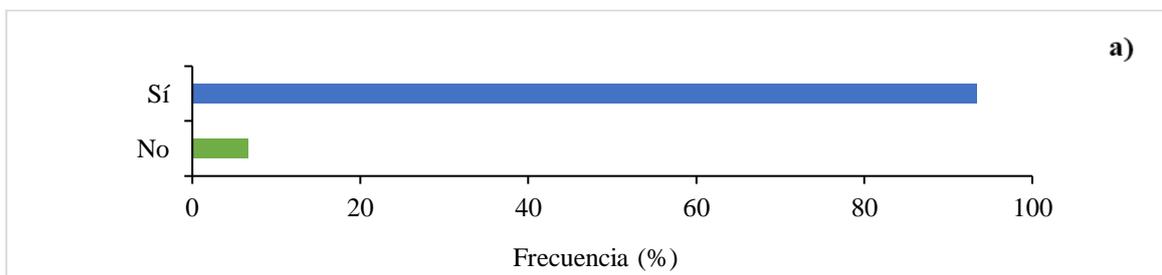


Figura 9. Frecuencia sobre la percepción de los beneficios que prestan los árboles en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 93 % de las personas entrevistadas manifestaron que la disminución de las áreas verdes de parques y avenidas afectan al bienestar de las personas del sector en que vive (Figura 12a). Al particionar en el análisis por parroquia se obtuvo que la parroquia Sucre presenta el menor valor en la percepción de los habitantes sobre la afección al bienestar al disminuir las áreas verdes (Figura 10b).



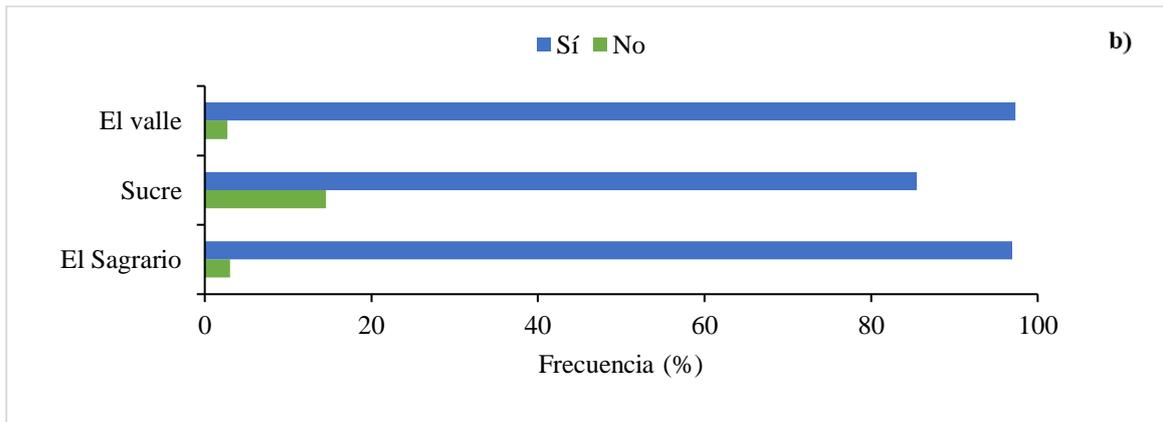


Figura 10. Frecuencia sobre la percepción del bienestar de las personas al disminuir áreas verdes en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 73 % de las personas entrevistadas manifestaron que los espacios verdes incrementan el valor de los inmuebles o infraestructura en el sector donde vive (Figura 11a). Al particionar en el análisis por parroquia se obtuvo que los habitantes de la parroquia Sucre tienen una menor percepción sobre la relación de los espacios verdes con el incremento del valor de los inmuebles o infraestructura, en comparación con las dos otras parroquias (Figura 11b).

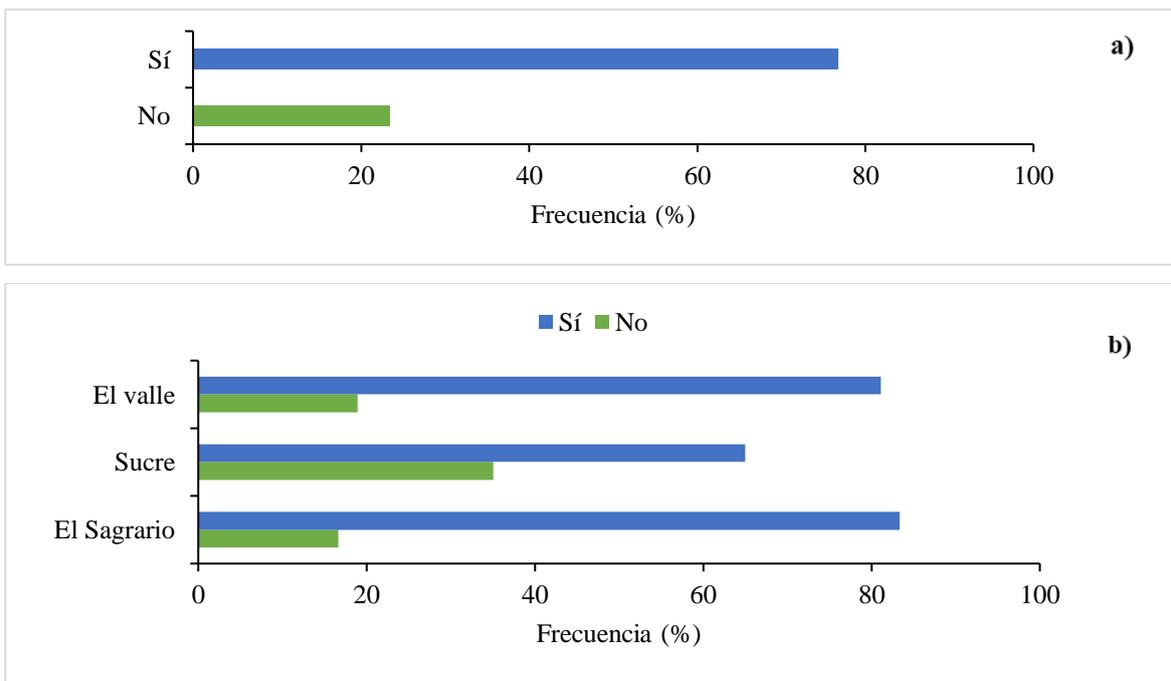


Figura 11. Frecuencia sobre la percepción del incremento de la plusvalía por la presencia de áreas verdes en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

El 47 % de todos los entrevistados mencionan que visitan cada semana los parques del sector donde viven (Figura 12a). Al particionar en el análisis por parroquia se obtuvo

similar tendencia con respecto a la visita de los parques del sector norte de la ciudad (Figura 12b).

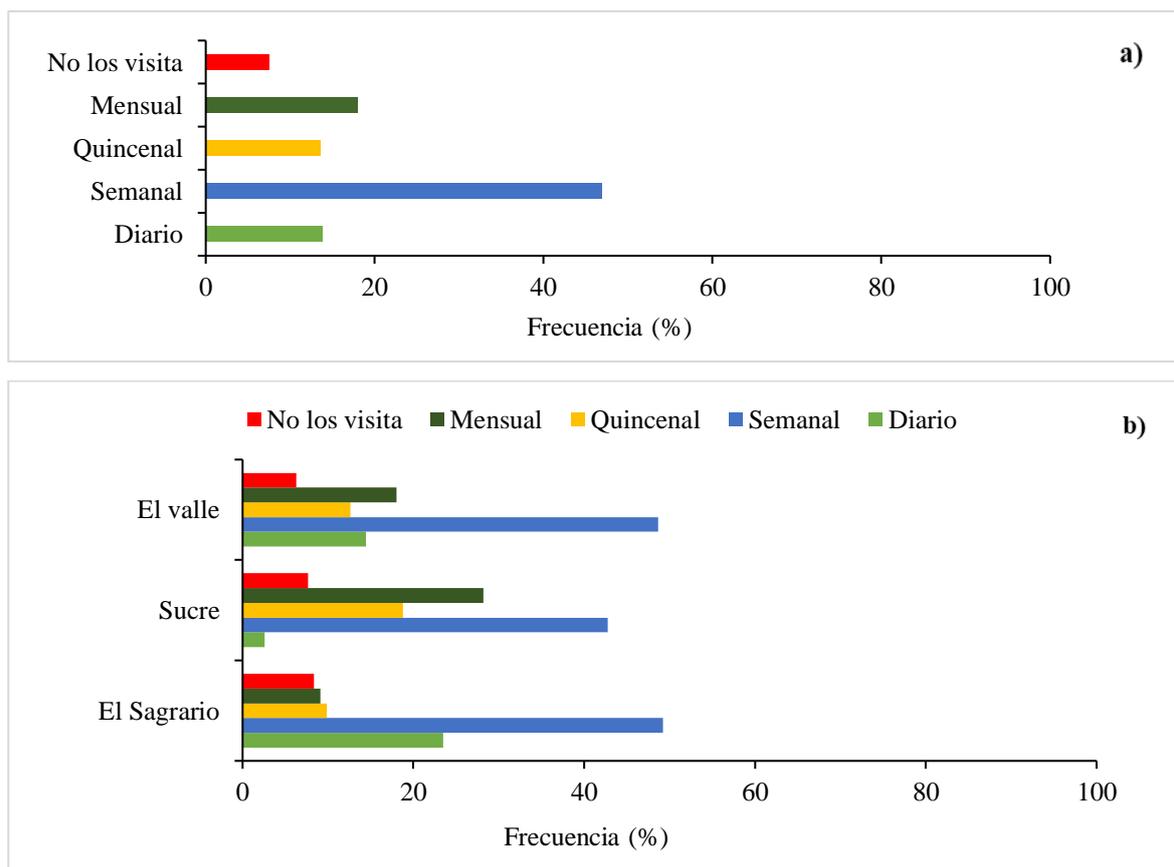


Figura 12. Frecuencia de visitas a los parques en: a) Sector norte, b) parroquias urbanas del sector norte de la ciudad de Loja.

## 6.2 Disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano que provee de servicios ecosistémicos en el sector norte de la ciudad de Loja, por parte de la ciudadanía, para generar un valor económico ambiental como insumos del manejo y planificación de áreas verdes

En cuanto a la disponibilidad a pagar se determinó que el 96,1 % de los encuestados están dispuestos a pagar por la conservación y manejo del arbolado urbano en el sector norte de la ciudad de Loja. La curva de probabilidad de las personas que mencionaron que están dispuestas a pagar por la conservación y manejo del arbolado urbano en el sector norte de la ciudad de Loja fue de 2,68 dólares/mes; pero este valor es muy sensible a cantidades extremas; entonces, se calculó la mediana que fue de 2,4 dólares/mes (Tabla 2, Figura 12).

Tabla 2. Tabla de proporciones de respuestas afirmativas de los jefes de hogar encuestados, para estimar el monto económico que estaría dispuesto a pagar por la conservación y manejo del arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

	Monto (tj)	Prop. de si (Pj)	Rectángulos	Triángulos
	0	1	0	0
	0,45	0,94	0,42	0,0135
	0,75	1,00	0,28	0,009
	1,25	1,00	0,50	0
	1,75	0,97	0,49	0,008
	2,25	0,96	0,48	0,003
<b>WTP</b>	2,75	0,94	0,47	0,005
$\Sigma(WTP)$			<b>2,64</b>	<b>0,0375</b>
<b>Total</b>	<b>2,68</b>	<b>Media</b>		
	<b>2,40</b>	<b>Mediana</b>		

Nota. Las variables rectángulos y triángulos encuadran las proporciones en valores cuantitativos de respuestas afirmativas obtenidas a través de la encuesta a jefes de hogar. “WTP” siglas en ingles “willingness to pay” significa voluntad de pago. “ $\Sigma(WTP)$ ” siglas en ingles significa la sumatoria total de las fracciones de proporciones de respuestas afirmativas.

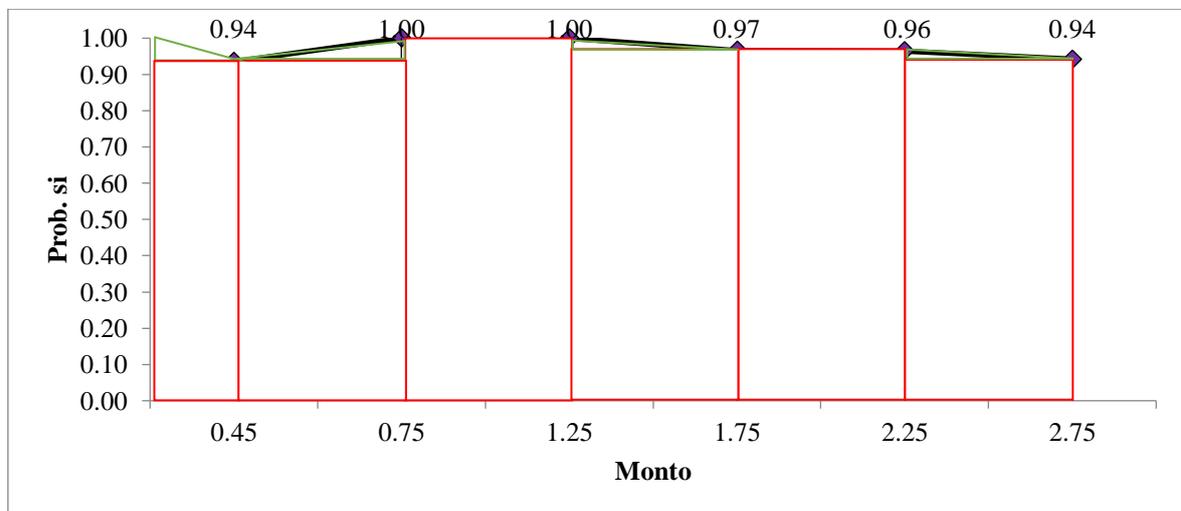


Figura 13. Curva de probabilidad de datos de encuestas realizadas a jefes de hogar, en el sector norte de la ciudad de Loja, para determinar el monto preferencial con disposición a pagar.

Los resultados de la disponibilidad a pagar según los ingresos se determinó que los hogares con ingresos promedio mayores a 681 dólares/mes están dispuestos a pagar un monto mayor a 2,5 dólares/mes como voluntad máxima de pagó (WTP); además se observa un patrón que indica, conforme aumenta la tarifa sugerida los hogares con mayores ingresos están dispuestas a pagar el monto. Los hogares que respondieron que “no” a los diferentes montos sugeridos tienen un promedio de ingreso del hogar menor a 900 dólares/mes (Tabla 3). Adicionalmente, se debe indicar que dos rangos de tarifas sugeridas como fueron entre 0,50 a 1 y de 1 a 1,5 dólar/mes obtuvieron un grado de aceptación del 100 %.

Tabla 3. Estimación de la disponibilidad a pagar proporcional al ingreso promedio de los que respondieron “sí” y “no” en las tarifas sugeridas en el sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador.

<b>Monto (\$)</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Obs.</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
0	Si	0	0	0	0	0	0
0	No	3	741,67	800	291,91	425	1000
< 0,5	Si	58	638,78	600	299,13	300	1600
< 0,5	No	4	672,5	700	210,93	410	880
0,5 a 1	Si	70	676,64	500	409,37	300	2200
0,5 a 1	No	0	0	0	0	0	0
1 a 1,5	Si	57	632,11	500	353,47	200	2030
1 a 1,5	No	0	0	0	0	0	0
1,5 a 2	Si	57	710,53	500	750,05	350	5600
1,5 a 2	No	2	665	665	261,63	480	850
2 a 2,5	Si	55	786,55	600	565,73	280	3100
2 a 2,5	No	2	375	375	35,36	350	400
> 2,5	Si	49	681	500	562,57	200	4000
> 2,5	No	3	900	900	300	600	1200

Las personas que tiene en promedio entre 36 a 41 años están dispuestas a pagar de 0,50 a 2,5 dólares como tarifa para conservar el arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja. Mientras que, las personas que están entre 27 a 35 años de edad promedio no están dispuestas a pagar tarifas de 0,50 a 2,5 dólares. Cuando la tarifa se incrementa a valores mayores que 2,5 dólares solo las personas que tiene 38 de edad promedio dicen que si a la tarifa consultada, mientras que las personas de 39 años de edad dicen que no. Esto evidencia que mientras menor la edad de los entrevistados la tarifa de pago fue menor y mientras mayor la edad la tarifa de pago fue mayor, esto se deba quizás a que las personas con más años de edad aproximadamente de 41 años en adelante valoran más el disfrute de la belleza escénica o el bienestar propio, en relación a las personas jóvenes de 27 años o menos (Tabla 4).

Tabla 4. Probabilidad de adquirir un “sí” a los varios rangos de la oferta incorporados en la encuesta, promedio y mediana de la disponibilidad a pagar, en el sector norte de la ciudad de Loja.

<b>Monto</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Obs</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<b>0</b>	Si	0	0	0	0	0	0
<b>0</b>	No	3	32	29	7	27	40
<b>&lt; 0,5</b>	Si	58	39	35	13,38	19	68
<b>&lt; 0,5</b>	No	4	27	26	6,7	20	36
<b>0,5 a 1</b>	Si	70	39	38	13,81	19	73
<b>0,5 a 1</b>	No	0	0	0	0	0	0
<b>1 a 1,5</b>	Si	57	36	32	12,71	19	70

1 a 1,5	No	0	0	0	0	0	0
1,5 a 2	Si	57	38	33	13,83	23	80
1,5 a 2	No	2	37	37	1,41	36	38
2 a 2,5	Si	55	41	42	14,08	21	75
2 a 2,5	No	2	35	36	17,67	23	48
> 2,5	Si	49	38	35	13,56	19	80
> 2,5	No	3	39	33	14	29	55

### 6.3 Características socioeconómicas que influyen en la disponibilidad a pagar por la conservación del arbolado urbano

En la Tabla 5 se muestra el resultado del modelo *probit* donde se evidencia que las variables: ocupación y número de personas dependientes fueron estadísticamente significativas; es decir, tienen incidencia en las decisiones de los jefes y jefas de hogar en la disponibilidad a pagar para conservar el arbolado urbano. Sin embargo, la edad, origen, vivienda, educación, ingresos, manejo del arbolado urbano por parte del municipio, plusvalía, disminución del arbolado urbano y distancia fueron variables que contribuyeron para el ajuste del modelo, si bien no fueron estadísticamente significativas, estas variables son importantes para explicar disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano en la zona norte de la ciudad de Loja. La prueba de Hosmer-Lemeshow mostró que el modelo posee un buen ajuste ( $p\text{-value} = 0,799$ ;  $\alpha = 0,05$ ).

La variable ocupación, tuvo un efecto significativo positivo sobre el deseo de participar en la conservación del arbolado urbano, evidenciando que los hogares que derivan ocupación profesional remunerada poseen mayor disponibilidad a pagar. El tamaño de integrantes dependientes económicamente mostró un efecto positivo, lo que indica que, por cada miembro de familia adicional en un hogar, la disponibilidad a pagar aumenta 1,521 veces. La distancia desde los espacios de arbolado urbano hacia los hogares aumenta la disponibilidad de pago por la conservación de las áreas verdes, en donde, por cada metro que se incrementa en cercanía, la disponibilidad de pago aumenta en 1,004 veces.

Tabla 5. Regresión Logística de variables socioeconómicas de los jefes de hogar encuestados, en el sector norte de la ciudad de Loja, para comparar el nivel de influencia de las variables independientes sobre la variable dependiente.

Parámetros	Coefficiente	P-value	Odds ratio (OR)
(Intercepción)	-2,461	0,060	0,085
Edad	0,013	0,259	1,013

<b>Origen</b>	0,341	0,279	1,406
<b>Ocupación</b>	3,060	0,001	21,319
<b>Educación</b>	-0,264	0,358	0,768
<b>N dependientes</b>	0,419	0,019	1,521
<b>Ingresos</b>	0,000	0,855	1,000
<b>Manejo</b>	-0,204	0,279	0,815
<b>Vivienda</b>	0,804	0,102	2,235
<b>Disminución</b>	0,134	0,793	1,143
<b>Plusvalía</b>	0,273	0,403	1,314
<b>Distancia</b>	0,004	0,092	1,004

X-squared = 4,06038; df = 8; p-value = 0,799.

## 7. Discusión

### 7.1 Disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano que provee de servicios ecosistémicos

En el presente estudio se aborda la valoración económica ambiental, en el cual se analiza la disponibilidad a pagar, los resultados muestran que el 96,1 % de los jefes y jefas de hogar están dispuestos a pagar por la conservación y manejo de arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, el porcentaje expuesto es mayor al mencionado en la investigación de Aurich Montalvan (2022) donde el 72 % de personas respondieron de forma positiva como disponibilidad a pagar por la conservación del parque nacional de Cutervo, Perú. Por consiguiente, estos datos nos indican que en la actualidad existe un alto porcentaje de personas que perciben que los recursos naturales de ecosistemas naturales y urbanos son importantes para el bienestar social. Así mismo, la necesidad de disponer de información sobre la valoración económica ambiental de los servicios ecosistémicos es importante para lograr ciudades sostenibles para todos (Salinas, 2020).

En forma general, para la asignación de valores cuantitativos se destacan algunos rangos económicos por tener mejor aceptación de disponibilidad a pagar, en este estudio se indago la disponibilidad a pagar con valores entre 0,5 a >2,5 dólares por mes. Sin embargo, en otros estudios los valores pueden ser menor según el contexto socioeconómico del área de estudio, por ejemplo en el estudio de Ovalle Aldana (2021) los valores utilizados para indagar la disponibilidad a pagar fueron entre 800 a 7000 pesos colombianos cada dos meses, que equivale a 0,19 a 1,64 dólar/bimestral, con el fin de desarrollar un plan de conservación y recuperación del humedal “El Burro” en Colombia. Estos datos nos dan un indicio de la elevada e importante valorización económica de espacios verdes como de su potencial político para aumentar el bienestar humano sin disminuir la diversidad biológica (MAE, 2018).

De la misma manera el 93 % de los jefes de hogar encuestados expresan que al disminuir las áreas verdes de parques y avenidas afectan el bienestar de las personas del sector norte de la ciudad de Loja, estos resultados son similares a los mencionados por Aurich Montalvan (2022) que en su estudio encontraron que el 82 % de los entrevistados afirmaron que si disminuye las áreas verdes puede afectarse el bienestar de la persona tanto física como emocionalmente. Entonces, esta aseveración comprueba la existencia de conciencia ambiental en las personas, surgiendo la necesidad de establecer insumos que

incidan en las políticas públicas de planificación y educación ambiental para mantener a largo plazo el interés de la población por los recursos naturales urbanos.

En forma particular, la media del conjunto de montos de disponibilidad a pagar de los jefes de hogar por conservar el arbolado urbano que provee servicios ecosistémicos en el sector norte de la ciudad de Loja fue de 2,68 dólares por mes, este valor es muy aproximado a lo expresado por Zavaleta et al., (2020) en donde se determinó el valor de disponibilidad a pagar de 2,9 dólares por mes con el fin de conservar y preservar del “El Santuario Nacional de Calipuy” en Perú. En definitiva, el valor obtenido comprueba la realidad de la valoración económica de los servicios ecosistémicos, cuya factibilidad de montos implícitos es dictada por el deseo de pagar por el mantenimiento o mejora de los beneficios que se perciben (Almendarez et al., 2016; MAE, 2018).

La distribución de montos de disponibilidad a pagar no es normal se estima la mediana, que en este estudio fue de 2,4 dólares/mes, cuyo resultado es diferente a lo expuesto por Pérez et al., (2009) en donde, presenta un intervalo con valores menores de mediana que va desde 1000 a 1725,1 Bs/mes (Bolivianos por mes), que equivale a 0,003 a 0,005 centavos de dólar por mes. Por consiguiente, este resultado nos muestra que la curva de probabilidad, aunque sea asimétrica a causa de valores atípicos, instaure un nuevo valor central que mejora la factibilidad de valoración económica de servicios ecosistémicos (Ovalle Aldana, 2021).

Paralelamente, el 74,2 % de los jefes de hogar encuestados opinan que la forma de pago debe ser a través de instituciones bancarias, el porcentaje expuesto es diferente a lo mencionado por Aurich Montalvan (2022) en donde, un 55,93 % de los encuestados respondieron que la recaudación debe ser a través de puestos de registro de la comunidad. En contraste, la información mencionada nos da un indicio de preferencia de los encuestados a elegir instituciones diferentes a la municipalidad, por razones como la desconfianza al sistema de administración pública, la forma de manejar el dinero o el riesgo de corrupción (Baque et al., 2020).

Desde otro ángulo, aunque el 96,1 % de los encuestados mencionan su disponibilidad a pagar para financiar el programa, el porcentaje restante menciona que tiene razones para no tener predisposición. De tal manera que entre estos argumentos, destaca mayoritariamente con 42,8 % la idea de no creer que el dinero se utilice para el programa siendo diferente a lo

expuesto por Zavaleta et al., (2020) en donde el 93,34 % declara que la razón principal es que su situación económica no lo permite. Este resultado corrobora el hecho de los jefes de hogar encuestados, no tienen disponibilidad a pagar mayormente por causa de la desconfianza hacia la gestión financiera ambiental.

En resumen, la valoración económica ambiental a través de una asignación de una tarifa monetaria eficiente a escala sostenible y de distribución justa (2,4 dólares/mes por jefe de hogar) es adecuada para guiar decisiones políticas, pese a que existe la posibilidad de menospreciar el valor real de bienes y servicios ecosistémicos (Ritten et al, 2012). De hecho, en forma similar Pardo et al., (2022) menciona que su implementación como instrumento será viable siempre y cuando los valores de pago por conservación supere la rentabilidad actual a partir de las condiciones sociodemográficas, económicos y ambientales.

## **7.2 Características socioeconómicas que influyen en la disponibilidad a pagar por la conservación del arbolado urbano**

Cada hogar posee un modo de relacionarse como de solucionar sus problemas, en virtud de ello se desarrollan características de vida propias (Balbuena Martínez, 2007). En el sector norte de la ciudad de Loja en los hogares entrevistados se estimó que el 59,4 % están representados por el género femenino. En la investigación de Hernández y López (2017) exponen que la participación de las mujeres en encuestas de valoración económica ambiental es de 53 %, debido a la ausencia del hombre al trabajar fuera de la ciudad, o porque sostenía otra familia, o rechazaba sus responsabilidades. Entonces, estos datos dan un indicio de la importancia de las condiciones socioeconómicas del jefe o jefa de hogar como reflejo de las condiciones de vida que existen en la sociedad, que busca preservarse y mantener su interacción con el entorno (Balbuena Martínez, 2007).

Dicho lo anterior, la variable ocupación destaca por aumentar mayormente la probabilidad de éxito en la disponibilidad a pagar con 21,32 veces más. Así mismo, Aurich Montalvan (2022) menciona que la ocupación es significativa debido al incremento de 1,37 veces más de probabilidad de pagar por la conservación del parque nacional de Cutervo, Perú. En contraste Hernández y López (2017) menciona que fue poco significativa en su estudio debido a que obtuvo 0,84 veces más la probabilidad de obtener una respuesta afirmativa. En concreto, esta información nos indica que mientras mayor sea el número de jefes con ocupación laboral remunerada mayor será la disponibilidad a pagar.

Adicionalmente, la variable socioeconómica de tenencia de vivienda fue estadísticamente significativa a causa de su alta probabilidad de disponibilidad a pagar con 2,26 veces más, por el contrario Aurich Montalvan (2022) en su investigación menciona que esta variable es poco significativa a causa de que se incrementa la probabilidad 1,04 veces sobre la unidad. Esta información nos muestra que mientras exista para el jefe de hogar, el beneficio de tener una vivienda en el sector norte de la ciudad de Loja, se obtendrá un efecto positivo en la disponibilidad a pagar.

También, el número de personas dependientes en un hogar fue estadísticamente significativa e influye de manera positiva en la disponibilidad a pagar, debido a que por cada miembro adicional en un hogar la disponibilidad se incrementa 1,521 veces más, lo cual se contrasta con lo mencionado por Aurich Montalvan (2022) que expone que disminuye 0,99 veces por cada miembro adicional. Evidentemente, esta información nos muestra que mientras mayor sea el número de personas dependientes económicamente, mayor será la probabilidad de obtener una respuesta afirmativa a la disponibilidad a pagar. Debido a que la demanda es incrementada por una mayor presión demográfica, crea un exceso de necesidad sobre la oferta disponible de bienes y servicios ecosistémicos en la ciudad de Loja (Valera, 1998).

Cabe mencionar, que la edad en este estudio no fue significativa en el modelo para explicar la disponibilidad a pagar, pero mantiene su efecto positivo, al igual que Zavaleta et al., (2020) que en su estudio menciona que la edad tuvo en probabilidad de elevarse a 2,85 de veces la disponibilidad a pagar, manteniendo el efecto positivo. Al contrario Ovalle Aldana (2021) expone que en su investigación esta variable disminuye la probabilidad a 0,03 de veces con efecto negativo, al igual que Hernández y López (2017) que explica en su estudio la probabilidad disminuye 0,027 de veces. Cabe destacar que la probabilidad de obtener una respuesta afirmativa de disponibilidad a pagar por conservar los recursos naturales aumenta a medida que se incrementa la edad dentro de los rangos establecidos, debido a la razón principal de cuidar la herencia de las generaciones futuras (Almendarez et al., 2016; Silva et al., 2010).

Las principales características socioeconómicas que influyen en la decisión de pago para la conservación del arbolado urbano en la zona norte de la ciudad de Loja fueron la ocupación, tenencia de vivienda y el número de personas dependientes; mientras que las variables de edad, origen, plusvalía y otras variables no tienen peso en la respuesta positiva

en la disponibilidad a pagar (DAP) sin embargo fueron importantes para ajustar el modelo. Lo cual concuerda con el estudio de Zavaleta et al., (2020) que menciona que es importante hacer conciencia y educar a las personas sobre la valoración económica ambiental de los servicios ecosistémicos provistos por el arbolado urbano en el área donde se realizó el estudio.

En resumen, conforme a lo expuesto por Pardo et al., (2022) se hace necesario el desarrollo y poner en marcha mecanismos que estimulen la conservación de los servicios ecosistémicos como método para la mitigación del cambio climático considerando su importancia en el bienestar humano de la sociedad que reside en espacios urbanos.

De hecho el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018) en su guía de aplicación de la valoración económica ambiental menciona que la producción de este tipo de investigaciones como la realizada en este estudio beneficia la generación de indicadores que posibilita analizar la viabilidad ambiental de proyectos, planes, programas y políticas dirigidas a la conservación de recursos naturales.

Para finalizar, la importancia de la valoración económica ambiental es evidente debido a la información que se obtiene del funcionamiento y de la estructura de las diversas y complejas funciones del ambiente en el soporte al bienestar humano. En este sentido, este concepto de valorar los espacios verdes sin duda es algo complicado, pero es una de las vías que orienta al desarrollo de ciudades sostenibles, debido a que se encaminan mejoras para el territorio por medio de diversos servicios ecológicos y ambientales que se amparan en políticas ambientales.

## 8. Conclusiones

Los jefes y jefas de hogar del sector norte de la ciudad de Loja presentan un alto porcentaje de disponibilidad a pagar por la conservación del arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, determinándose un valor estimado de 2,4 dólares por mes (mediana) como la disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano en la zona norte de la ciudad de Loja.

De los 360 jefes de hogar encuestados un 3,9 % no poseen disponibilidad a pagar, destacando que la razón principal para no tener predisposición es la de no creer que el dinero se utilice para el programa, enfatizando la controversia que existe a causa de la desconfianza al sistema, la forma de manejar el dinero y el riesgo de corrupción que existe dentro de las instituciones públicas como privadas.

La estimación *Probit* determinada en el presente estudio es un modelo adecuado y aplicable con una probabilidad significativa ( $p= 0,001$ ) y una bondad de ajuste del 80 %, con este modelo se encontró tres variables significativas que influyen en la disponibilidad a pagar por conservar el arbolado urbano en el sector norte de la ciudad de Loja, las cuales son la ocupación, tenencia de vivienda y número de personas dependientes ( $n$  dependientes).

Las variables socioeconómicas juegan un rol muy importante debido a la influencia para el jefe o jefa de hogar y la probabilidad de obtener una respuesta afirmativa frente a la disponibilidad a pagar para conservar el arbolado urbano, cuando cumplen con las características de ser un individuo en que su ocupación se encuentre remunerado, tener una vivienda, poseer personas dependientes económicamente como también tener la edad aproximada de 41 años y un nivel de ingresos entre 300 a 2200 dólares

La percepción social de los jefes de hogar por los servicios ecosistémicos del arbolado urbano ha cobrado relevancia debido a que la mayoría de las personas entrevistadas mencionaron que cada semana visitan alguno de las áreas verdes existentes en la zona norte de la ciudad de Loja.

## **9. Recomendaciones**

Se sugiere replicar el presente estudio en otras parroquias urbanas o rurales de la ciudad de Loja, para determinar variables socioeconómicas que influyen en la disponibilidad a pagar por conservar las áreas verdes.

Se propone al Gobierno Autónomo Municipal de Loja, a través de la generación de información de servicios ecosistémicos del arbolado urbano; a desarrollar y aplicar herramientas de valoración económica ambiental, cuyo objetivo se encaminan a sustentar, perfeccionar y adjudicar a futuro un plan de manejo para la ciudad de Loja, que disminuya la degradación de recursos naturales sin disminuir la calidad de vida.

Se propone incentivar a la empresa pública como privada, emprendedores y ciudadanía en general a seguir trabajando en conjunto con la academia, cuya finalidad es la de mejorar la calidad de vida de las personas y desarrollar ciudades sustentables como también sostenibles.

De la misma manera, se aconseja adaptar el cronograma de recolección de información, estableciendo un nuevo régimen de visitas estructurado con fechas de fines de semana, debido a que el horario laboral actual de lunes a viernes, influye significativamente a tener la presencia de los jefes o jefas hogar.

Además, se sugiere dentro del desarrollo de estudios socioeconómicos de valoración económica ambiental, validar las muestras piloto en campo, con el objetivo de que se asegure la idoneidad y relevancia de las preguntas de la encuesta, además de la confiabilidad al garantizar la consistencia como también estabilidad de resultados en diferentes escenarios y con diferentes grupos de encuestados.

## 10. Bibliografía

- Abarca, y Nava. (2017). *Voluntad de pago, impacto y plan de manejo de desechos en la comunidad de Tuis de Turrialba, Costa*. 16(4), 1-10 pp.
- Abson, D. J., y Termansen, M. (2011). Valuing ecosystem services in terms of ecological risks and returns. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 25(2), 250-258. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01623.x>
- Alarcon, J. (2019). *El derecho urbanístico y la ciudad sostenible. Un análisis propedéutico del caso de la República del Ecuador | Alarcón Zambrano | Revista de Direito da Cidade*. 11(2), 1-34.
- Almendarez, M. A., Sánchez, I., Morales, M. V., y Salinas, C. A. (2016). Propuesta de cuotas para conservación de un área natural protegida de México. *Perfiles latinoamericanos*, 24(47), 95-120. <https://doi.org/10.18504/pl2447-007-2016>
- Aurich Montalvan, M. E. (2022). *Disponibilidad a pagar por la conservación del Parque Nacional de Cutervo, 2021*. <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5322>
- Balbuena Martínez, J. C. (2007). La familia, núcleo básico de la sociedad y reflejo de las condiciones de vida de la población. *Población y Desarrollo*, 34, 112-119.
- Baque, M. A., Peña, D. K., y Baque, E. M. (2020). La corrupción y su incidencia en la administración pública; análisis de sus causas y efectos. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN : 2588-090X . *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 5(5), 137-157. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i5.189>
- Barbier, E. B., Acreman, M., y Knowler, D. (1997). *Valoración económica de los humedales*. 155.

- Benites, L. (2021). *Efectos marginales: Definición*. Statologos.  
<https://statologos.com/efectos-marginales/>
- Bortagues. (s. f.). *Estimaciones paramétricas y no paramétricas de la distribución del ingreso de los ocupados del gran Buenos Aires*.  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3755/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3755/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Botargues, P., y Petrecolla, D. (1999). *Estimaciones paramétricas y no paramétricas de la distribución del ingreso de los ocupados del Gran Buenos Aires, 1992-1997*. IV Seminario Internacional de Federalismo Fiscal y Economías Regionales (La Plata, 1999). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/3755>
- Carson, R. (2000). *Contingent valuation: A user's guide*. (Vol. 8). Environmental Science Technology.
- Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales. (2016). ¿Qué son los servicios ecosistémicos? *CREAF*. <https://blog.creaf.cat/es/conocimiento/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>
- Cisneros. (2005). *Valoración económica de los beneficios de la protección del recurso hídrico y propuesta de un marco operativo para el pago por servicios ambientales en Copán Ruinas, Honduras*. [Tesis de Maestría]. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Cordero Doris, Moreno-Díaz Alfonso, y Kosmus Marina. (2008). *Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales*. <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Economia-Desarrollo/41.pdf>
- Covarrubias, G. (2012). *Construcción y Validación de una Metodología de Seguimiento para Modelos de Regresión Logística* [Ingeniería industrial, Universidad de Chile].

[https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111337/cf-covarrubias\\_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111337/cf-covarrubias_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. (2005). *Ecosystems and human well-being*. Island Press.

<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Figueroa, J., Feregrino, J., Galindo, L., Romero, L., González, M., y Rosales, R. (2016).

*Econometría aplicada utilizando R*.

[http://saree.com.mx/econometriaR/sites/default/files/Ebook\\_econometriaR.pdf](http://saree.com.mx/econometriaR/sites/default/files/Ebook_econometriaR.pdf)

Fleischman, y Foreit. (2004). *Encuestas de voluntad de pago para fijar precios de productos y servicios de salud reproductiva: Manual de usuarios*. Fronteras reporte.

[https://knowledgecommons.popcouncil.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1032&context=departments\\_sbsr-rh](https://knowledgecommons.popcouncil.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1032&context=departments_sbsr-rh)

Fuente, L. G., y Vuelta, A. C. (2004). Métodos directos e indirectos en la valoración económica de bienes ambientales. Aplicación al valor de uso recreativo del Parque Natural de Somiedo. *Estudios de Economía Aplicada*, 22(3), 811-838.

García, Á., y Martínez, I. (2001). *Probabilidad de aprobar “Métodos Cuantitativos para la Economía I” en el Marco de un modelo probit*. 9.

Grupo Banco Mundial. (2022). *Densidad de población (personas por kilómetro) | Data*.

Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.POP.DNST>

Habb y McConnell,. (2002). *Valuing environmental and Natural Resources. The econometrics of non-market valuation. New horizons in environmental economics*. Edward Elgar. Edward Elgar.

- Hernández, R., y López, B. (2017). *Valoración Económica de los Helechos Silvestres del Parque Nacional La Tigra, Honduras, C.A.*  
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15836>
- Hidalgo, M. G. N. B. (2021). El método valoración contingente como herramienta para medir servicios ecosistemicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), Article 6. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i6.1401](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1401)
- IBM. (2021, marzo 22). *IBM Documentation*. <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/25.0.0?topic=regression-probit-analysis>
- INEC. (2010). *Población cantonal Loja*. La Revista de Estadística y Metodologías.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-censo-2010/>
- Instituto Geográfico Militar. (2013). Cartografía de Libre Acceso Escala 50k – Geoportal Ecuador. *Geoportal - Instituto Geográfico Militar*.  
<https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/cartografia-de-libre-acceso-escala-50k/>
- Jiménez, Q. (2013). *Arbolado urbano: Beneficios, desaciertos y realidad en la Gran Área Metropolitana*. 1, 9.
- Klieštík, T., Kočišová, K., y Mišanková, M. (2015). Logit and Probit Model used for Prediction of Financial Health of Company. *Procedia Economics and Finance*, 23, 850-855. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00485-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00485-2)
- Library. (2022). *Método de Valoración Contingente (MVC) [Marco teórico]*. Marco teórico, conceptual y legal. <https://1library.co/article/m%C3%A9todo-de-valoraci%C3%B3n-contingente-mvc-marco-te%C3%B3rico.oz1871py>
- Liu, S., Costanza, R., Farber, S., y Troy, A. (2010). Valuing ecosystem services: Theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Annals of the New York*

*Academy of Sciences*, 1185, 54-78. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05167.x>

Lomas, P., López, B., Louit Lobos, C., Montoya, D., Montes, C., y Álvarez, S. (2005).

*Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas.*

López Almao, M. (2015). *Metodo parametrico y no parametrico* [Presentación].

<https://es.slideshare.net/MaringelLpezAlmao/metodo-parametrico-y-no-parametrico>

Lucero, K. (2019). *¿Por qué Loja es la ciudad más cara del país? | Gestión.*

<https://www.revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/por-que-loja-es-la-ciudad-mas-cara-del-pais>

MAE. (2018). *Estadísticas del Patrimonio Natural del Ecuador Continental.* (Segunda,

Vol. 1). CONALÍ. [https://proamazonia.org/wp-content/uploads/2019/10/ECUADOR\\_Folleto\\_Patrimonio\\_Natural\\_compressed.pdf](https://proamazonia.org/wp-content/uploads/2019/10/ECUADOR_Folleto_Patrimonio_Natural_compressed.pdf)

Martín, B., González, J. A., Vilaridy, S. P., Montes, C., García, M., Palomo, I., y Agudelo,

M. (2012). *Ciencias de la sostenibilidad.* Universidad del Magdalena, Instituto Humboldt, Universidad Autónoma de Madrid.

<http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32937>

Mendieta López, J. C. (1999). *Manual de valoración económica de bienes no*

*mercadeables: Aplicaciones de las técnicas de valoración no mercadeables y el análisis costo beneficio y medio ambiente.*

<https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/8056>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Guía de aplicación de la*

*valoración económica ambiental.* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

<https://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental.pdf>

20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20(0000002).pdf

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Valoración Económica Ambiental*. <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/valoracion-economica-ambiental>
- Mulligan, M., Saenz, L., Rubiano, J., Quintero, M., y Hajek, F. (2012). *Monitoreo de Servicios Ecosistémicos y evaluación de Esquemas de Pago por Servicios Ecosistémicos* (pp. 359-379).
- Municipio de Loja. (2023). *Población cantonal Loja*. Municipio de Loja; xlsx.
- Naciones Unidas. (2020). *Perspectivas de la población mundial 2019: Metodología de las Naciones Unidas para las estimaciones y proyecciones de población*. 132, 65.
- Olazabal, E. M. V. (2002). *Los Modelos Logit y Probit en la Investigación Social. El caso de la Pobreza del Perú en el año 2001*, 98.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. (2013). *Valoración Económica Ambiental*. <https://es.slideshare.net/OEFAPERU/oefa-hedonicos-fernando-carriazo>
- Osorio Múnera, J. D., y Correa Restrepo, F. J. (2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente. *Semestre Económico*, 12(25), 11-30.
- Ovalle Aldana, A. L. (2021). *Disponibilidad a Pagar por un plan de conservación y preservación en el humedal “El Burro” ubicado en Bogotá, Colombia*. <https://repositorio.unicolmayor.edu.co/handle/unicolmayor/3478>
- Padilla, S. (2020). *Modelos Logit y Probit—Definición, qué es y concepto*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/modelos-logit-y-probit.html>

Paladino, M. (2017). *Modelos logit con R*.

[https://www.institutomora.edu.mx/testU/SitePages/martinpaladino/modelos\\_logit\\_con\\_R.html](https://www.institutomora.edu.mx/testU/SitePages/martinpaladino/modelos_logit_con_R.html)

Pardo, Y., Muñoz, J., y Restrepo, J. (2022). *Valoración económica de servicios ecosistémicos en bosques de sistemas agropecuarios del piedemonte amazónico colombiano*. 143-169.

Parkin, M., Esquivel, G., y Avalos, M. (2010). *Microeconomía versión para Latinoamérica*. Pearson Educación.

Pérez, J. A., Henao, Á., y Naranjo, M. E. (2009). Determinación de la disposición a pagar por el servicio ambiental protección de los recursos hídricos en el estado Táchira, Venezuela. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 32(1), 77-85.

Ponce, M., y Piedrahita, P. (2009). Economics appraisal on urban forest in 28 communes in Chile. *Revista Quebracho*, 17, 13.

Puerta Fernández, J. F., Yáñez Sarmiento, M. M., Medina Peña, R., Puerta Fernández, J. F., Yáñez Sarmiento, M. M., y Medina Peña, R. (2018). Los sistemas de pagos por servicios ambientales de los bosques, una necesidad para el desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(2), 209-216.

Ramón, J. G. C., y Cifuentes, M. C. (2021). El principio quien contamina paga aplicado a las micro, pequeñas y medianas empresas del Ecuador, ¿es eficaz? *Iuris Dictio*, 13-13. <https://doi.org/10.18272/iu.v27i27.1824>

Reyes, I. (2010). *Los servicios ambientales de la arborización urbana: Retos y aportes para la sustentabilidad de la Ciudad de Toluca*. Universidad Autónoma del Estado de México.

Riera. (1994). *Manual de valoración contingente*. 112.

- Riera, A., Ramos, V., y Cladera, M. (1999). *Una Aplicación del Método de Valoración Contingente al Espacio Natural de Fomentor: Resultados Preliminares*.  
<https://old.aecr.org/web/congresos/1999/25RER/paginas/III5.html>
- Ritten, J. P., Bastian, C. T., y Rashford, B. S. (2012). Profitability of Carbon Sequestration in Western Rangelands of the United States. *Rangeland Ecology & Management*, 65(4), 340-350. <https://doi.org/10.2111/REM-D-10-00191.1>
- Rodríguez. (2019). *Economía y Recursos Naturales: Enfoque de Elinor Ostrom*.  
<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5117>
- Rodríguez, A. R., Pisco, R. J. L., Gómez, P. Á. P., y Quimis, O. (2020). Comprensión y manejo de la media aritmética, mediana y moda con datos agrupados en intervalos. (Original). *Roca: Revista Científico - Educaciones de la provincia de Granma*, 16(1), 1470-1483.
- Rodríguez, C., y Cabrera, A. (2010). La desventaja de la media aritmética: Cómo tratarla en clases. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 74, 39-44.
- Salinas, C. C. (2020). *Ciudades sostenibles La calidad del espacio verde público en la ciudad de Loja, parroquia El Sagrario*.  
<http://dspace.utpl.edu.ec/jspui/handle/20.500.11962/27108>
- Salles, J.-M. (2011). Valuing biodiversity and ecosystem services: Why put economic values on Nature? *Comptes Rendus Biologies*, 334(5), 469-482.  
<https://doi.org/10.1016/j.crv.2011.03.008>
- Sarmiento, M. (2015). *Valoración económica ambiental de servicios recreativos del lago termas de rio Hondo, Santiago del Estero*.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4083.1524>
- Segarra, G., Torres, M., y Roldán, C. G. (2021). Sistema Verde Urbano de Loja como base estructurante de la ciudad. *Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de*

*la Universidad de Cuenca*, 10(20), 81-102.

<https://doi.org/10.18537/est.v010.n020.a05>

Silva, R., Pérez, J. A., y Návar, J. de J. (2010). Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. *Madera y Bosques*, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.21829/myb.2010.1611178>

Soluciones Tecnológicas Stratesys. (2019). Modelos paramétricos y no-paramétricos dentro de la estructura Big Data [Modelos paramétricos y no-paramétricos]. *BESH*. <https://bes-h.com/es/modelos-parametricos-y-no-parametricos-dentro-de-la-estructura-big-data/>

StatPoint. (2006). *STATGRAPHICS*. <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/25.0.0?topic=regression-probit-analysis>

Team, D. S. (2020). Regresión Lógit—Programación. *DATA SCIENCE*. <https://datascience.eu/es/programacion/regresion-logit-r-ejemplos-de-analisis-de-datos/>

Terán, I. (2014). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Municipio de Loja. <https://www.loja.gob.ec/files/image/LOTAIP/podt2014.pdf>

Torres. (2016). *Medio ambiente, bienes ambientales y métodos de valoración*. 1(25), 119-154 pp.

Turner, R. K., Morse-Jones, S., y Fisher, B. (2010). Ecosystem valuation: A sequential decision support system and quality assessment issues. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185, 79-101. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05280.x>

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Municipio de Loja, y GIZ Ecuador. (2020). *Laboratorio Urbano de Loja 2019: Integrar la naturaleza*. <https://www.bivica.org/file/view/id/5666>

- Valera, V. J. (1998). *Valoración económica de los recursos hídricos de la cuenca del Río Grande de Tárcoles, Costa Rica*. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/1318>
- Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory econometrics: A modern approach* (4th ed). South Western, Cengage Learning.
- Zavaleta, E. H., León Torres, C. A., Leiva Cabrera, F. A., Gil Ramírez, L. A., Rodríguez Salvatierra, A. D., y Bardales Vásquez, C. B. (2020). Valoración económica del servicio ambiental hídrico del Santuario Nacional de Calipuy. Santiago de Chuco, La Libertad—Perú. *Arnaldoa*, 27(1), 335-349.  
<https://doi.org/10.22497/arnaldoa.271.27121>

## 11. Anexos

Anexo 1. Cuestionario de la recolección de datos a los jefes y jefas de hogar del sector norte de la ciudad de Loja.

<b>ENCUESTA PARA DETERMINAR LA VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE GENERA EL ARBOLADO URBANO EN EL NORTE DE LA CIUDAD DE LOJA</b>		
<b>Nombre del entrevistador:</b>		
<b>Lugar, barrio, parroquia:</b>		
<b>Distancia estimada en relación al arbolado (catastro)</b>		
<b>Fecha:</b>	<b>Hora inicio:</b>	<b>Hora final:</b>
SECCIÓN I: SOCIOECONÓMICA		
<b>1. Me podría decir su nombre</b>		
<b>2. ¿Cuál es su rol en el hogar?</b>		
<b>3. ¿Cuál es su estado civil?</b>	1. en unión libre           ( ) 2. casado (a)               ( ) 3. divorciado (a)         ( ) 4. separado (a)           ( ) 5. viudo (a)               ( ) 6. soltero (a)             ( )	
<b>4. Sexo (no preguntar)</b>	Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>	
<b>5. Fecha de nacimiento</b>		
<b>6. ¿Usted proviene de ciudad de Loja?</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿De dónde proviene?: _____	
<b>7. La vivienda en la que usted vive es:</b>	Propia: <input type="checkbox"/> Arrenda <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>	
<b>8. ¿Cuál es su nivel de educación?</b>	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/> Cuarto nivel <input type="checkbox"/> Otro: _____	
<b>9. ¿Cuál es su ocupación o trabajo?</b> <b>Nota: Si es asalariado pasamos a la P9;</b> <b>Si no es asalariado pasamos a la P10</b>	_____ _____	
<b>10. ¿En qué tipo de institución usted trabaja?</b>	Público <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Otro: _____	
<b>11. ¿Cuántas personas conforman su hogar?</b>	Cuántos hombres: _____ Cuántas mujeres: _____	
<b>12. ¿Tiene miembros del hogar que dependan económicamente de usted?</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuántos?: _____	

<b>13. ¿Cuál es su ingreso mensual por hogar?</b>	
<b>14. ¿Cuál es su gasto mensual por hogar?</b>	Total: _____ Alimentación: _____ Educación: _____ Vivienda: _____ Salud: _____ Servicios básicos (agua, luz, teléfono): _____ Transporte: _____ Recreación: _____ Otros: _____
<b>SECCIÓN II: PERCEPCIÓN SOCIAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ARBOLADO URBANO EN EL NORTE DE LA CIUDAD DE LOJA</b>	
<b>15. ¿Usted ha participado en programas de conservación y/o reforestación en la ciudad de Loja?</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuál?: _____
<b>16. ¿Usted conoce cuál es la intervención de la municipalidad de Loja en el manejo de los árboles de los parques y avenidas en el sector que vive?</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuál?: _____
<b>17. ¿Usted considera que es importante mantener el cuidado de los árboles mediante: podas, tratamiento de plagas y enfermedades en el sector que vive?</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Por qué?: _____
<b>18. ¿De acuerdo a su criterio, como evalúa el manejo de las áreas verdes en el sector que vive por parte de la municipalidad?</b>	Malo <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/>
<b>19. ¿Usted cree que los árboles de las áreas verdes del sector que vive prestan beneficios a las personas?</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuáles?: _____
<b>20. ¿Usted, cree que la disminución de las áreas verdes en parques y avenidas afecta el bienestar de las personas del sector que vive</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Por qué?: _____ _____
<b>21. ¿Usted, cree que invertir (dinero) en los espacios verdes incrementa el valor de los inmuebles o infraestructura en el sector que vive?</b>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Por qué?: _____
<b>22. ¿Con qué frecuencia visita los parques en el sector que vive?</b>	Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Quincenal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> No los visita <input type="checkbox"/>
<b>23. ¿Cuáles considera que serían las ventajas y desventajas de invertir (dinero) en los espacios verdes en el sector que vive?</b>	Ventajas: _____ _____ Desventajas: _____ _____
<b>24. ¿Me podría indicar que entiende por servicios ecosistémicos?</b>	_____ _____

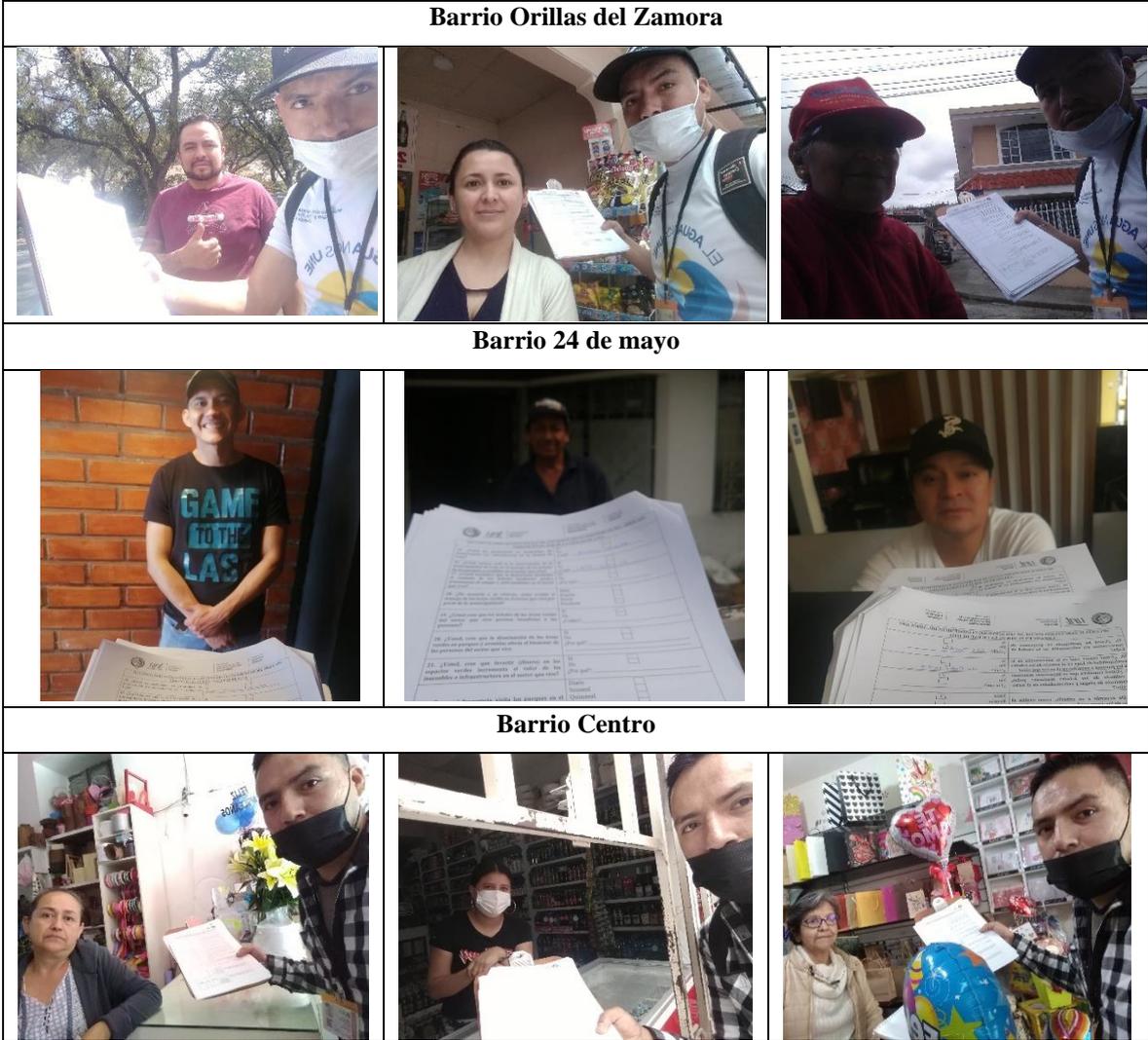
<p><b>25. ¿Cuáles considera son las causas principales que afectan los beneficios que generan los árboles de los parques y avenidas en las ciudades?</b></p>	<p>Tala, podas. Contaminación (basura) Mal cuidado Plagas (hormigas) Enfermedades (hongos) Inundaciones Otros: _____</p>	<table border="1"> <tr><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>																			
<input type="checkbox"/>																						
<input type="checkbox"/>																						
<input type="checkbox"/>																						
<input type="checkbox"/>																						
<input type="checkbox"/>																						
<input type="checkbox"/>																						
<p><b>26. Califique la importancia de las áreas verdes en las categorías: ornato, recreación y protección, siendo 1 la calificación más baja y 3 la más alta.</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Area verde</th> <th>Poco importante</th> <th>Importante</th> <th>Muy importante</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ornato (parques, plazas y avenidas)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Recreación (parque lineal y recreativos)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Protección (Riberas de los ríos)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			Area verde	Poco importante	Importante	Muy importante	1	2	3	Ornato (parques, plazas y avenidas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recreación (parque lineal y recreativos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Protección (Riberas de los ríos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Area verde	Poco importante	Importante	Muy importante																			
	1	2	3																			
Ornato (parques, plazas y avenidas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																			
Recreación (parque lineal y recreativos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																			
Protección (Riberas de los ríos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																			
<p><b>SECCIÓN III: VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL ARBOLADO URBANO EN EL NORTE DE LA CIUDAD DE LOJA</b></p>																						
<p>En la actualidad los árboles de la ciudad de Loja no cuentan con el suficiente manejo y mantenimiento como podas, cuidados de plagas y enfermedades, debido a que los fondos actuales no son suficientes para financiar un programa de manejo y conservación del arbolado urbano en todos los parques y avenidas de la ciudad. El adecuado manejo y mantenimiento garantiza la permanencia de los árboles a largo plazo.</p> <p>Por este motivo, el Municipio de Loja necesita recaudar fondos adicionales para poner en marcha un programa de manejo y conservación del arbolado urbano en la ciudad. El programa incluiría la contratación del personal y adquisición de herramientas y equipos para el cuidado de los árboles y el control de las plagas y enfermedades. También, incluiría campañas de educación ambiental a la ciudadanía lojana y fondos para financiar parcialmente investigación en temas ambientales. Esto aseguraría un mejoramiento en la belleza paisajística de los parques y avenidas, lo cual tendría un impacto positivo en su bienestar y de su comunidad.</p> <p>Para ejecutar este programa sería necesario establecer una tarifa que permita financiar las actividades antes mencionadas. Esta tarifa podría ser incluida en el recibo de pago del servicio de agua; este sería un pago fijo mensual por hogar. Los fondos recaudados serán depositados en una cuenta bancaria de la municipalidad y serán transferidos al departamento ambiental, quien se encargará de ejecutar el programa. Se elaborarán informes financieros semestrales que estarán disponibles en la Municipalidad y serán publicados en la página web de dicha entidad.</p>																						
<p><b>28. ¿Estaría usted a favor de un programa de manejo y conservación del arbolado urbano en la ciudad, si la tarifa cobrada para el financiamiento del programa fuera de _____ por mes?</b> Antes de que me responda, recuerde que este cobro puede volverse realidad en el futuro.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí.</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><b>Nota: Si la respuesta es SI pasamos a la 29; Si la respuesta es NO pasamos a la 28</b></p>																						
<p><b>29. Si su respuesta es NO ¿Nos podría decir por qué razón no pagaría para financiar el programa? (Pasar a la pregunta 32)</b></p> <p><input type="checkbox"/> Muy caro, no lo puedo pagar</p> <p><input type="checkbox"/> No creo que el dinero se utilice para el programa</p> <p><input type="checkbox"/> No deseo contestar</p> <p><input type="checkbox"/> Otro _____</p>																						
<p><b>30. ¿Cómo usted considera que se debería invertir estos recursos?</b></p>																						

<input type="checkbox"/> Programas de conservación/ protección <input type="checkbox"/> Programas de reforestación <input type="checkbox"/> Programas de manejo Otros: _____	<input type="checkbox"/> Instituciones bancarias <input type="checkbox"/> Municipio Otros: _____
<b>31. ¿Cuál considera usted que sería la forma más fácil de pago de esta tarifa?</b>	<input type="checkbox"/> Instituciones bancarias <input type="checkbox"/> Municipio Otros: _____
<b>32. ¿Le gustaría agregar algún comentario sobre algún tema en particular?</b>	_____ _____ _____
<b>CIERRE DE LA ENTREVISTA</b>	
Queremos de nuevo agradecer por el tiempo y las atenciones brindadas, toda la información recopilada será de mucha ayuda para nuestra investigación.	

**OBSERVACIONES GENERALES**

Muchas gracias.

Anexo 2. Fotografías de la aplicación de encuestas a jefes y jefas de hogar en la parroquia El Sagrario, del sector norte de la ciudad de Loja.



**Barrio 18 de Noviembre**



**Barrio Perpetuo Socorro**



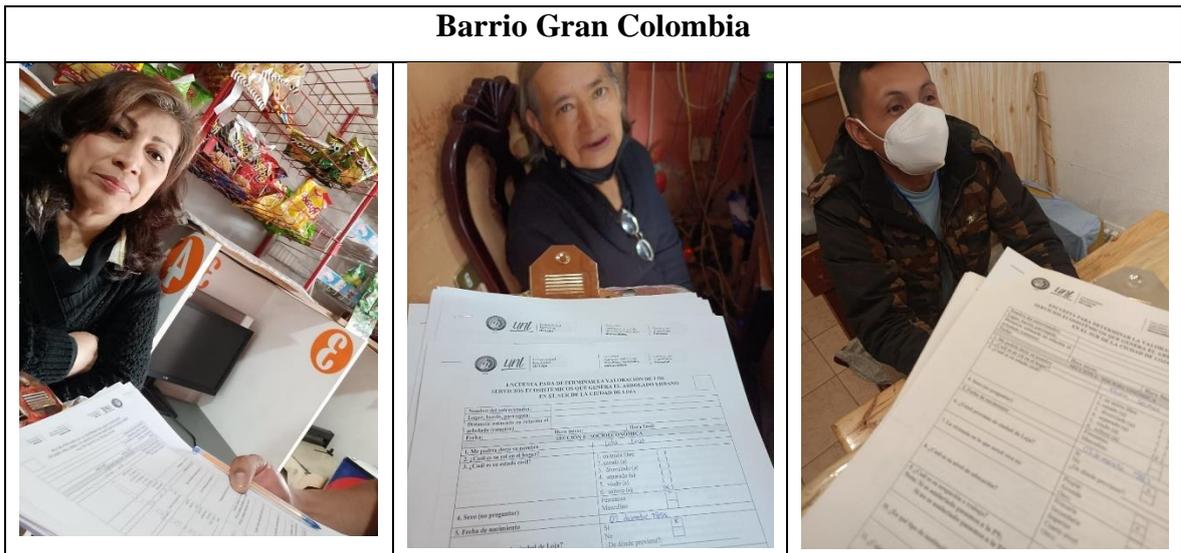
**Barrio Santo Domingo**



**Barrio Juan de Salinas**



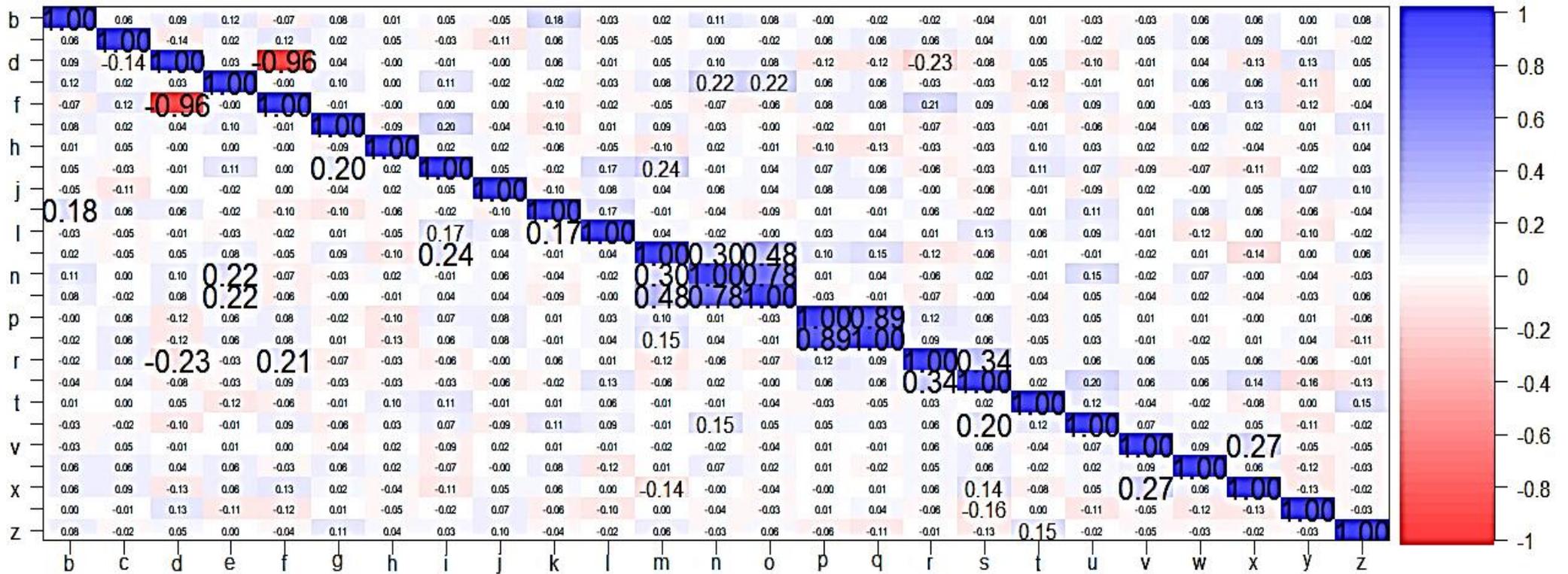
Anexo 3. Fotografías de la aplicación de encuestas a jefes y jefas de hogar en la parroquia Sucre, del sector norte de la ciudad de Loja.



Anexo 4. Fotografías de la aplicación de encuestas a jefes y jefas de hogar en la parroquia El Valle, del sector norte de la ciudad de Loja.



Anexo 5. Matriz de correlación de las variables socioeconómicas de los jefes de hogar del sector norte de la ciudad de Loja. Las variables fueron realizadas en orden del abecedario: a = Número de encuesta, b = disponibilidad a pagar, c = monto a pagar, d = rol en el hogar, e = estado conyugal, f = sexo, g = edad, h = lugar de nacimiento, i = vivienda, j = nivel de educación, k = ocupación, l = institución de trabajo, m = tamaño del hogar, n = dependencia económica de integrantes por hogar, o = número de dependientes económicos por hogar, p = ingreso mensual, q = egresos mensual, r = participación en programas de conservación, s = acceso a información, t = conciencia ambiental, u = manejo de áreas verdes, v = beneficios de las áreas verdes, w = disminución de áreas verdes, x = plusvalía, y = visitas a espacios verdes, z = distancia de áreas verdes al hogar.



Anexo 6. Certificado del Abstract.



Mg. Yanina Quizhpe Espinoza  
Licenciada en Ciencias de Educación mención Inglés  
Magister en Traducción y mediación cultural

Celular: 0989805087  
Email: [yaniques@icloud.com](mailto:yaniques@icloud.com)  
Loja, Ecuador 110104

Loja, 27 de octubre de 2023

Yo, Lic. Yanina Quizhpe Espinoza, con cédula de identidad 1104337553, docente del Instituto de Idiomas de la Universidad Nacional de Loja, y certificada como traductora e interprete en la Senescyt y en el Ministerio de trabajo del Ecuador con registro MDT-3104-CCL-252640, certifico:

Que tengo el conocimiento y dominio de los idiomas español e inglés y que la traducción del resumen del Trabajo de Titulación **Valoración de los servicios ecosistémicos del arbolado urbano del sector norte de la ciudad de Loja, Ecuador**, de autoría del estudiante Ronald Fabian Gualán Gordillo, con cédula 1150097101 es verdadero y correcto a mi mejor saber y entender.

Atentamente

Yanina Quizhpe Espinoza.  
Traductora Freelance