

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Servicios ecosistémicos de la Escuela Superior Politécnica del Litoral y su
contribución a la sociedad

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Economista con Mención en Gestión Empresarial

Presentado por:

Yamileth Tamara Borja Lucas

Wellington Joseph Vítores Macías

Guayaquil - Ecuador

Año: 2023

Dedicatoria

El presente proyecto lo dedico principalmente a mis padres Miguel Borja y Lucia Lucas, quienes, con esfuerzo, respeto y valentía han sabido guiarme por el camino del bien y brindarme los primeros conocimientos de la vida, también lo dedico a mi abuela Jacinta Morán quien con su amor incondicional me acompaño en mis primeros pasos sin dejarme caer, y a mis tías Irma Morán y Candy Lucas que desde el cielo han sido mi luz para iluminar esas noches de desvelos.

Yamileth Tamara Borja Lucas

Dedicatoria

El presente proyecto es dedicado a todos los que se pueden considerar mis amados, tanto aquellos con los que comparto lazos sanguíneos, como aquellos con los que comparto una fe verdadera. Sin embargo, me gustaría dedicar este proyecto principalmente a mis padres: Wellington Vítores y María Macías, quienes con esfuerzo, amor y dedicación me nutrieron de todo aquello que como hijo necesité para crecer en cada aspecto de mi vida. También a mis amigos amados, que aun cuando he cometido muchas equivocaciones, se han quedado conmigo, me han corregido y me han apoyado.

Wellington Joseph Vítores Macías

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me acompañaron en este largo trayecto y siempre confiaron en mí, a mis padres por estar día con día en cada paso que doy, a docentes que implantaron en mí un espíritu de investigación y descubrimiento, a mis hermanos Argenis y Dayanna por su apoyo incondicional, a Eduardo Figueroa, Víctor Chicaiza y Alfonso Martínez que fueron pilar fundamental cuando todo se veía perdido. Quedo eternamente agradecida con Dios por permitirme vivir, soñar y cumplir mis metas a lado de todos mis seres queridos.

Yamileth Tamara Borja Lucas

Agradecimientos

Mis sinceros agradecimientos a todos aquellos profesores que me enseñaron con pasión sus materias, implantando en mi la semilla del conocimiento y despertando curiosidades acerca del mundo que me rodea tanto en ciencias económicas, como en otras ciencias. A mis padres, por su paciencia, amor y ánimo en toda esta travesía. A mis amigos, por su cariño, apoyo y ayuda incondicional. Pero, sobre todo, a Dios, por sostenerme en medio de mis situaciones, y darme la gracia de cuidar, amar y proteger a mis seres amados.

Wellington Joseph Vítores Macías

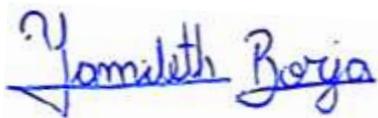
Declaración Expresa

Nosotros Yamileth Tamara Borja Lucas y Wellington Joseph Vítores Macías acordamos y reconocemos que la titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, información no divulgada y cualquier otro derecho o tipo de Propiedad Intelectual que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada durante el desarrollo de su trabajo de titulación, incluyendo cualquier derecho de participación de beneficios o de valor sobre titularidad de derechos, pertenecerán de forma total, perpetua, exclusiva e indivisible a LA ESPOL, sin limitación de ningún tipo. Se deja además expresa constancia de que lo aquí establecido constituye un “previo acuerdo”, así como de ser posible bajo la normativa vigente de transferencia o cesión a favor de la ESPOL de todo derecho o porcentaje de titularidad que pueda existir.

Sin perjuicio de lo anterior los alumnos firmantes de la presente declaración reciben en este acto una licencia de uso gratuita e intransferible de plazo indefinido para el uso no comercial de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada durante el desarrollo de su trabajo de titulación, sin perjuicio de lo cual deberán contar con una autorización previa expresa de la ESPOL para difundir públicamente el contenido de la investigación, desarrollo tecnológico o invención.

Así también autorizamos expresamente a que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra o invento, por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual.

Guayaquil, septiembre del 2023.



Yamileth Tamara Borja Lucas



Wellington Joseph Vítores Macías

Evaluador

Mariela Pérez Moncayo, MSc.

Profesora y Tutora de la Materia

Resumen

El estudio pretende dar a conocer una valoración económica de los servicios ecosistémicos presentes en ESPOLO para dar una herramienta de información y gestión, para evitar la pérdida de hábitats o la disminución en la oferta de los servicios ecosistémicos, causados por la falta de información sobre lo valioso de los ecosistemas. En esta investigación se utilizó la metodología Costo de Viaje, se recolectó información de 463 personas de la comunidad politécnica a través de una encuesta online, se utilizó un muestreo aleatorio simple con el fin de obtener una muestra representativa de la población. Según los resultados obtenidos, los servicios ecosistémicos culturales, de soporte y abastecimiento fueron los más destacados, estos fueron los que se tuvieron en cuenta para la valoración. Se obtuvo un excedente del consumidor promedio de todos los servicios ecosistémicos de \$7,14, permitiendo calcular un valor anual situado en aproximadamente \$2,156,051.52. El estudio provee de información relevante para la creación de políticas públicas que contribuyan a la conservación y protección de los bosques ya que se reconoce su importancia destacando la provisión de hábitats a los animales además de varias actividades y recursos que benefician a la comunidad.

Palabras Clave: Bosque, costo de viaje, bienestar, valoración económica

Abstract

The study aims to present an economic valuation of the ecosystem services present in ESPOL in order to provide an information and management tool to the relevant authorities for their care, to avoid the loss of habitats or the decrease in the provision of ecosystem services, caused in part by the lack of information about the value of ecosystems. In this research, the Travel Cost methodology was using, information was collected from 463 people from the polytechnic community through an online survey, and an online random sampling was using in order to obtain a representative sample of the population. According to the results obtained, cultural, support and supply ecosystem services were the most outstanding; these were the ones that were taken into account for the assessment. An average consumer surplus of all ecosystem services of \$7.14 was obtaining, allowing an annual value of approximately \$2,156,051.52 to be calculated. The study provides relevant information for the creation of public policies that contribute to the conservation and protection of forests since its importance is recognizing by highlighting the provision of habitats for animals in addition to various activities and resources that benefit the community.

Keywords: Forest, travel cost, well-being, economic valuation

Índice general

Resumen.....	I
Abstract.....	II
Índice general.....	III
Abreviaturas.....	VI
Simbología.....	VII
Índice de figuras.....	VIII
Índice de tablas.....	VIII
Índice de ecuaciones.....	VIII
Capítulo 1.....	1
1 Introducción.....	2
1.1 Descripción del problema.....	4
1.2 Justificación del problema.....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Marco teórico.....	7
1.4.1 Bosques.....	7
1.4.2 Bosque Protector La Prosperina.....	7
1.4.3 Influencia de los bosques en el bienestar.....	8

1.4.4	Servicios ecosistémicos y sus tipos	9
1.4.5	Valoración económica de servicios ecosistémicos y sus metodologías	10
1.4.6	Escuela Superior Politécnica del Litoral	14
1.4.7	Uso político y público de la valoración de servicios ecosistémicos	14
Capítulo 2.....		16
2	Metodología.....	17
2.1	Método.....	17
2.2	Tipo de diseño	18
2.3	Población, muestra y muestreo.....	18
2.4	Técnica o instrumento de recolección de datos	19
2.5	Aspectos teóricos microeconómicos <i>en la metodología costo de viaje</i>	22
2.6	Aspectos prácticos	23
Capítulo 3.....		25
3	Resultados y análisis.....	26
3.1	Análisis descriptivo	26
3.2	Análisis del modelo.....	30
3.3	Valor económico de los Servicios ecosistémicos.....	33
Capítulo 4.....		37
4	Conclusiones y recomendaciones.....	38
4.1	Conclusiones generales	38

4.2	Recomendaciones:.....	39
	Referencias.....	41
	Apéndices.....	48

Abreviaturas

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
SE	Servicios Ecosistémicos
OMS	Organización Mundial de la Salud
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
BPP	Bosque Protector la Prosperina
VC	Valoración contingente
DAP	Disposición a pagar

Simbología

CO ₂	Dióxido de carbono
ha	Hectárea
km	Kilómetro

Índice de figuras

Figura 1. <i>Aspectos demográficos de los encuestados</i>	27
Figura 2. <i>Estadísticas descriptivas servicios ecosistémicos de ESPOL</i>	28
Figura 3. <i>Razones por las que no se apoyarían programas de conservación</i>	29
Figura 4. <i>Razones por las que se apoyarían programas de conservación</i>	29
Figura 5. <i>Disposición de pago para la conservación de bosques protectores</i>	30
Figura 6. <i>Distribución de frecuencias de las valoraciones</i>	31
Figura 7. <i>Demanda de los servicios ecosistémicos de ESPOL</i>	33

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Metodologías para la Valoración económica de servicios ecosistémicos</i>	13
Tabla 2. <i>Matriz de necesidades de información</i>	21
Tabla 3. <i>Información econométrica del modelo</i>	32

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. <i>Tamaño de la muestra</i>	19
Ecuación 2. <i>Cantidad demandada</i>	31
Ecuación 3. <i>Valor diario de los servicios ecosistémicos</i>	34
Ecuación 4. <i>Valor anual de los servicios ecosistémicos</i>	35
Ecuación 5. <i>Valores de los servicios ecosistémicos</i>	36

Capítulo 1

1 Introducción

En busca de la satisfacción de necesidades básicas, el ser humano ha realizado actividades que han perjudicado notoriamente varios de los ecosistemas presentes en el planeta (por ejemplo, bosques, arrecifes de coral, humedales, entre otras), también ha influido en el contenido de nitrógeno en los ríos y el CO₂ presente en la atmósfera (Balvanera & Cotler, 2007). Lo cual conlleva a consecuencias que afectan a las especies habitantes de dichos ecosistemas y de manera directa e indirecta a la sociedad.

Según un informe proporcionado por la OMS, los impactos generados por las actividades antrópicas son múltiples y atentan contra la salud humana desde varios puntos, pero los que más se resaltan son: pérdida de biodiversidad (se dificulta la producción de alimentos y provisión de recursos) y cambio climático (calentamiento global, exceso calor en el océano dificulta la producción de alimentos marinos) (OMS, 2022). Dichos factores hacen notoria la necesidad de intervenir de manera pronta.

De esta manera, es posible ver la relevancia que poseen los ecosistemas y como su papel juega un rol imprescindible en la sociedad dados los aportes que brindan en términos económicos, sociales y ambientales, por lo que reconocer el valor monetario de dichos beneficios es importante para la toma de decisiones con el fin de poder llevar a cabo políticas públicas que abarquen la gestión y conservación del medio ambiente y así ejercer un desarrollo sostenible (Shrestha, Shakya, Adhikari, Nepal, & Shaoliang, 2023).

A pesar de la situación, se ha podido apreciar una mayor inclinación hacia la conservación del medio ambiente desde décadas pasadas, y en las recientes se continúa incentivando al cuidado

del mismo mediante los ODS, para crear conciencia en la humanidad sobre el ecosistema, sus aportaciones y lo que conllevaría el agotamiento de sus recursos (ONU, 2015).

En este punto, es ideal reconocer que la mayor fuente de recursos naturales está presente en los bosques protectores, ya que estos purifican el aire, regulan los suelos y el agua, además de que contribuyen a la salud mental y al bienestar humano (Clark, Vanclay, & Brymer, 2023).

Uno de estos casos, es el del Bosque protector La Prosperina, tutelado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) el cual alberga numerosa flora y fauna en peligro de extinción (Ponce & Sánchez, 2015) este mismo es el encargado de proveer de servicios ecosistémicos a la comunidad politécnica brindando zonas de confort y amplios espacios llenos de vegetación, entre otros beneficios.

Estos servicios no se encuentran valorados ni social ni económicamente, por ende, no se le brinda la apreciación necesaria ni el reconocimiento que amerita proveer de los beneficios mencionados. A causa de ello, en este documento se plantea dar solución a la pregunta de investigación ¿Cuál es el valor económico de los servicios ecosistémicos de la ESPOL? Así se contribuirá a realzar su importancia y se reconocerán sus impactos en la salud física y mental de la comunidad politécnica.

Mediante el método costo de viaje se pudo valorizar los servicios ecosistémicos brindando un valor de \$ 2,156,051.52 anual por la provisión de todos los tipos de servicios ecosistémicos lo cual realza la importancia por cuidar dichos espacios además de reconocer su impacto en el estrés académico.

1.1 Descripción del problema

ESPOL cuenta con 690 hectáreas destinadas al bienestar estudiantil y el bosque protector, donde se evidencia un ecosistema sostenible con 12.000 estudiantes. Esta institución es reconocida por su excelencia académica y por poseer paisajes llenos de vegetación y fauna, lo que permite brindar servicios ecosistémicos que aportan al bienestar de la sociedad en temas como salud, calidad de vida y economía.

Desconocer el valor en términos monetarios de dichos servicios, la falta de información sobre su impacto en el ser humano y los ecosistemas, sumado al poco compromiso con cuidar esos espacios, puede alterar la oferta de estos servicios, disminuir el bienestar del ser humano y alterar el hábitat de especies pertenecientes al mismo.

Por ejemplo, entre los muchos beneficios que proveen los servicios ecosistémicos podemos destacar: regulación climática natural, control de plagas, regulación y provisión de agua, entre otras. Intervenir o interrumpir en dichos procesos resulta en un impacto negativo para el ecosistema al que nos referimos y también para el ser humano, ya que de manera directa se prevé una menor calidad de agua, mayor concentración de CO₂ en el ambiente, e incluso más vulnerabilidad ante catástrofes naturales, mientras que desde el punto de vista económico (efecto indirecto), podemos considerar lo provisto por la naturaleza como capital y alterarlo involucra intervenir en la cadena de producción de múltiples servicios/productos destinados al bienestar humano (Costanza, y otros, 1997).

La intervención o destrucción del ecosistema presente en el Campus Gustavo Galindo no solamente atentaría contra la sostenibilidad del campus en el mediano y largo plazo, sino que

también esto podría tener un impacto negativo en el bienestar de los estudiantes y sectores colindantes, pues de acuerdo con un estudio realizado por la revista científica *Frontiers in Psychology* se muestra que el pasar tiempo en áreas verdes está relacionado con los resultados de salud a largo plazo, no solamente en enfermedades físicas como la obesidad, cáncer, enfermedades cardiovasculares (entre otras) sino que también con enfermedades mentales como la ansiedad y la depresión (Kou, 2015).

1.2 Justificación del problema

Los servicios ecosistémicos proporcionan materia prima indispensable para satisfacer necesidades básicas del ser humano y lograr mantener el estilo de vida que hoy en día tenemos (Barrio & Loureiro, 2010). Sin embargo, no se contempla la importancia de estos, descuidando así los ecosistemas y agotando a su vez los recursos naturales (Serkan, 2006), viéndose afectados principalmente los bosques (Miura, y otros, 2015).

Por esta razón, es indispensable conocer una valoración monetaria de los servicios ecosistémicos brindados por el Bosque Protector La Prosperina para demostrar así los beneficios económicos, sociales y ambientales que estos proveen a la comunidad (Liu, Zhang, & Zeng, 2023) e incentivar a una buena gestión y control que busque mantener en un correcto estado los ecosistemas y contribuir al ODS 11 (ONU, 2015). Así, es necesario conocer el impacto de estos servicios (de tipo cultural) en la salud de la comunidad politécnica. Además, como impacto comercial se podría esperar en un futuro presentarlo como una forma de establecer un ecosistema sostenible en cualquier entorno de estudio o industria que cuente con infraestructura y terreno

adecuado para la auto sustentación (Zhang, Zhao, Cai, & Ajaz, 2023), lo cual podría ayudar a la correcta valoración de los servicios brindados por los ecosistemas en diferentes entornos.

Al dar información económica de los servicios ecosistémicos y el mantenimiento que manejan, se realzará su importancia, logrando incentivar instalaciones más sostenibles que dé un impacto positivo en la planeación urbana, pues se motivará a construir respetando los ecosistemas y los recursos naturales del país, además de contribuir a generar ciudades sostenibles.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el valor aproximado que poseen los servicios ecosistémicos en la ESPOL para proveer una herramienta de información y gestión a las autoridades e instituciones involucradas en su cuidado.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar los diversos servicios ecosistémicos que brinda ESPOL.
- Reconocer la importancia de cuidar y proteger los ecosistemas en referencia a su valor social y económico.
- Clasificar cada servicio ecosistémico que se brinda en ESPOL de acuerdo con su respectivo tipo.
- Analizar el impacto que tienen los servicios ecosistémicos de la ESPOL en la salud tanto física como mental de la comunidad politécnica.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Bosques

Los bosques son los principales proveedores de funciones ecológicas como la purificación del aire, agua y conservación del suelo, así también otorgan beneficios recreativos como caminatas, ciclismo, diversidad de paisajes, entre otras (Barrio et al., 2010; Espinoza, 2022), sin mencionar que a estos también se les atribuye la elaboración directa de productos forestales como la elaboración de leña, madera, y otros recursos medicinales (Miura, y otros, 2015). Por eso, los niveles de deforestación se han incrementado con los años, ya que con el aumento de la población también se incrementa la demanda de materiales de construcción para los hogares, y esto conlleva a la tala de árboles para extraer estos recursos y para despejar el área.

De acuerdo con (Barrio & Loureiro, 2010) para lograr diseñar programas forestales y aumentar su percepción de aceptabilidad es importante reconocer que los bosques son estadísticamente significativos en la valoración forestal pues estos brindan beneficios recreativos para la sociedad.

1.4.2 Bosque Protector La Prosperina

La gestión y conservación de los bosques protectores han incentivado la reformación de áreas verdes, es así que en 1994 La ESPOL promueve como iniciativa la impulsión del Bosque Protector la Prosperina (BPP) atribuyendo objetivos de desarrollos sostenibles y educación ambiental a los politécnicos para lograr mantener la conservación de estas áreas y desarrollo turístico (Ponce & Sánchez, 2015).

Este bosque se encuentra ubicado en el km 30 ½ de la vía perimetral, en el Campus Gustavo Galindo en la ciudad de Guayaquil contando con 690 hectáreas (ha) (Yáñez, 2020). Esta área protegida abarca principalmente el bosque seco tropical, albergando especies de flora y fauna en peligro de extinción como el Gavilán Dorsigrís (Ponce & Sánchez, 2015).

La iniciativa nace de la necesidad de expansión por parte de la institución, ya que requería de espacios para desempeñar funciones de investigación y desarrollo para los estudiantes, además de querer mantener un ecosistema sostenible en sus alrededores (Espol, 2022). El 29 de junio del año 1994 se decreta al BPP como área protegida sujeta a investigación científica para beneficio de la ESPOL mediante el “acuerdo Ministerial N°23 publicada en el registro oficial No. 472, Acuerdo Ministerial No. 144 del Ministerio del Ambiente” (Carreño, Quijije, Diaz, Maridueña, & Cevallos, 2023).

1.4.3 Influencia de los bosques en el bienestar

Aunque la idea no suena muy intuitiva, gran parte de la literatura vigente respalda que el contacto con los bosques (y con la naturaleza) afecta positivamente a la salud de las personas, los resultados de estos estudios son extraordinarios y con muchas aplicaciones económicas.

Por ejemplo, en el estudio denominado *Forest features and mental healthland wellbeing: A scoping review* se remarca el claro hecho de que los bosques no solo pueden proveer de recursos necesarios para el ser humano como comida, agua, medicinas y demás elementos que están relacionados íntimamente con el desarrollo, evolución y supervivencia del ser humano, sino que también estos contribuyen al bienestar de salud de los mismos disminuyendo los síntomas de las enfermedades mentales, niveles de estrés más bajos, mejores niveles de concentración, etc.

Aunque se remarcan los efectos positivos, el estudio no puede concluir acerca de una característica esencial de los bosques que influya directamente en la salud, pues se consideró que los bosques deberían ser tratados como uno sólo y no como la suma de sus partes, esto debido a que si se quitaba una parte de los mismos su efectividad disminuiría (Clark, Vanclay, & Brymer, 2023). Sin embargo, su impacto en la salud humana no se reduce simplemente a enfermedades mentales, pues un estudio anterior demuestra que también tiene gran incidencia en las enfermedades físicas, brindando una amplia lista de ellas donde se incluye el cáncer, enfermedades cardiovasculares, migraña, obesidad y más (Kou, 2015).

Estos beneficios hacen posible que podamos pensar en la naturaleza como una poderosa y económicamente accesible herramienta de intervención de salud pública (Kou, 2015). Además, reconocer su valía como un todo permitiría al Estado concentrar el manejo forestal y la planeación urbana en la restauración de la biodiversidad y la implementación de espacios verdes en zonas urbanas (Clark, Vanclay, & Brymer, 2023).

1.4.4 Servicios ecosistémicos y sus tipos

Ciertamente existe literatura que menciona de una manera informal el concepto implícito de servicios ecosistémicos, no obstante, no fue hasta una publicación de 2003 de “La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” que se comenzó a utilizar ampliamente el concepto gracias a su gran impacto en las posteriores investigaciones (Balvanera & Cotler, 2007).

Dicho informe propone una definición clara de este término y bastante breve. “Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas” (Assessment Millennium Ecosystem, 2003). Según el informe, dicha definición acoge bienes,

servicios y servicios culturales, es necesario aclarar que esos grupos se tratan como uno solo dentro de la definición propuesta, porque en materia económica estos grupos se suelen analizar por separado.

El informe también añade una categorización, dado que la literatura en ese entonces había mencionado varias categorías, por ejemplo, en el estudio realizado para valuar 16 biomas se propusieron 17 categorías de servicios ecosistémicos (Costanza, y otros, 1997).

Es así que, por motivos de simplificación y propósitos operacionales se decidió usar las categorías de: abastecimiento, regulación, cultural, y soporte. A continuación, se resume cada tipo de servicio, su definición y los beneficios más comunes que aporta:

Tipo de servicio ecosistémico	Definición	Servicios más comunes
Abastecimiento	Productos obtenidos de los ecosistemas.	Comida, fibra, combustible, agua fresca.
Regulación	Beneficios obtenidos de la regulación de los ecosistemas.	Regulación del agua y clima, mantenimiento del aire.
Cultural	Beneficios no tangibles en la reflexión, recreación, etc.	Inspiración, relaciones sociales, recreación y turismo.
Soporte	Son la base para la producción de todos los servicios.	Producción de oxígeno, ciclos de nutrientes.

Nota: Datos tomados de “Ecosystem and humans Well-being a Framework for Assessment”

1.4.5 Valoración económica de servicios ecosistémicos y sus metodologías

Los servicios ecosistémicos benefician de múltiples formas al ser humano, pero al ser bienes muy particulares no se les asigna un valor monetario por metodologías tradicionales, por

eso se han desarrollado estudios que buscan valorar estos atributos para demostrar su importancia y contribución. Al ser bienes mayormente intangibles se encuentran en un mercado no monetizado por lo que se crearon metodologías que buscan establecer el costo de estos servicios. Se analizarán brevemente 3 de las metodologías que se consideraron más pertinentes.

1.4.5.1 Método de valoración contingente

La primera metodología es la Valoración contingente (VC) la cual es considerada como un método simple, flexible y confiable (Serkan, 2006); en la misma se hace uso mayormente de la disposición a pagar (DAP) para realizar la respectiva valoración. Según varios autores esta disposición se incrementa entre más joven sea una persona y menos estudios académicos tengan en cuanto a términos de protección y conservación. (Espinoza, 2022; Moreira & Vásconez, 2010). En las distintas aplicaciones de esta metodología a los servicios ecosistémicos, se ha podido apreciar que las personas comprenden la importancia de mantener los recursos naturales y los beneficios provenientes de los ecosistemas, sin embargo, no están dispuestos a costear estudios de educación e investigación para estos servicios, ya que muchos consideran que estos deberían ser pagados por el estado (Valencia E., Rodríguez P., Arias M., & Castaño R., 2017).

1.4.5.2 Método costo de remplazo

Otra metodología que es bastante común en la literatura es “costo de reemplazo”, la misma busca estimar el costo en el que se incurriría si se reemplaza un servicio ecosistémico con su respectiva versión artificial (Kumar, 2012).

Esta metodología se usa ampliamente en la valuación de ecosistemas costeros como humedales y manglares en los cuales resulta más accesible encontrar reemplazos a determinados

servicios (Ainul Hussain & Badola, 2008). Aunque su uso es amplio en ecosistemas costeros, se debe utilizar con cautela, pues como toda metodología presenta sus desventajas y limitaciones. Los principales problemas que puede presentar esta metodología radican en la posibilidad de que no exista un mercado para un servicio ecosistémico particular, o la posibilidad de distorsiones en el mercado existente y que por ende los precios que se asignen son sesgados (Kumar, 2012).

1.4.5.3 Método costo de viaje

Por otro lado, la metodología costo de viaje busca valorar atributos ambientales y espacios recreativos a través de gastos que se puedan incurrir en la visita de otro lugar (Moreno, 2004), cuenta con varias versiones modernizadas de las que destaca “Coste de viaje hedónicos” y “elección discreta”. Al momento de valorar un servicio ecosistémico se presentan características que poseen los distintos lugares, de las cuales las personas tienen preferencia por espacios que contengan sol, playa, mucha vegetación y poco impacto ambiental (Riera Font, 2000).

Aunque los procedimientos de esta metodología son eficientes, esta puede presentar sesgos, por lo que algunos autores la complementan con valoración contingente para valorar de manera óptima los recursos turísticos, recreacionales y los valores de no uso relacionados a los servicios ecosistémicos (Romero & Cárdenas, 2017).

A continuación, se muestra un cuadro resumiendo y agregando datos relevantes sobre las metodologías analizadas, es importante recalcar que existen algunas metodologías más, pero por cuestiones del alcance y las necesidades de este estudio no se consideraron.

Tabla 1. *Metodologías para la Valoración económica de servicios ecosistémicos*

Metodología	Herramientas de levantamiento de información	VARIABLES de análisis	Resultados esperados	Ventajas y desventajas
Costo de viaje	Precios actuales de mercado.	Precios de vuelo, transporte, hospedaje, etc.	Costo promedio que le tomaría a una persona disfrutar de los servicios.	Ventajas: Optimización de recursos y mayor control financiero. Desventajas: Inflexibilidad y límites o restricciones.
Costo de reemplazo	Precios actuales de mercado	Alternativas artificiales: purificadores de agua, aire, etc.	Costo promedio de reemplazar los servicios ecosistémicos con su alternativa artificial.	Ventajas: Carencia de sesgo, información detallada, flexible y de fácil aplicación. Desventaja: No refleja el valor actual del mercado, no considera deterioros, depreciaciones o amortizaciones.
Valoración contingente	Encuestas y cuestionarios	Disposición a pagar, disposición a ser compensado, etc.	Valor que los usuarios disponen a pagar por los servicios	Ventajas: Valoración de bienes no monetarios y flexibilidad. Desventajas: Mal interpretación de resultados y escasos de costos, tiempo y recursos.

Nota. Datos tomados de “Valoración económica, Handbook on the economics of ecosystems services and biodiversity (2014), The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundation (2012)”

1.4.6 Escuela Superior Politécnica del Litoral

La ESPOL goza no solo de cumplir con estándares académicos de calidad, sino que también cumple con la conservación de la biodiversidad, manteniendo 690 has. en el campus Gustavo Galindo de las cuales: 120 has. son destinadas a las áreas académicas y de infraestructuras, mientras que las 570 has. restantes se destinan a la conservación de áreas naturales del Bosque Protector la Prosperina; este es considerado un bosque seco tropical. Estos bosques, en términos internacionales, se encuentran amenazados por actividades antropológicas (Leal & Linares, 2005).

En este bosque protector se encuentran 711 especies endémicas entre flora y fauna, de las que se distinguen 220 tipos de aves y mamíferos, destacando venados de cola blanca, jaguares, mono araña, osos perezosos, entre otros (Zapata, 2023). Estas áreas naturales están destinadas principalmente a la investigación y recreación (Sornoza, Vera, & Pino, 2021) aportando microclimas derivados de la cercanía de la cordillera Chongón Colonche y la provisión de servicios ecosistémicos únicos del lugar (Jaramillo, 2005).

Según (Morales, Naranjo, Calle, & Andrea, 2021); (Jaramillo, 2005) ESPOL cuenta con los cuatro tipos de servicios ecosistémicos por lo que es indispensable realzar la concientización ambiental para lograr la conservación de sus áreas naturales a largo plazo.

1.4.7 Uso político y público de la valoración de servicios ecosistémicos

El uso de la valoración de servicios ecosistémicos es realmente muy variado, este puede ser aplicado a regiones particulares y llegar a abarcar biomas enteros, por ejemplo: los estudios realizados para valorar económicamente los servicios ecosistémicos de las reservas de tigres en India que se usan para atraer inversión y conservar los tigres (Menon & D. Rai, 2019), la valuación

de un conjunto de biomas para resaltar su aporte al mundo; su impacto en la salud humana y su relevancia en la toma de decisiones (Costanza, y otros, 1997), entre otras.

Según un estudio publicado por la revista *Ecosystem Services* en donde se revisaron 195 artículos que valuaban los servicios proveídos en un determinado ecosistema, se encontró que la mayoría de ellos estaban vinculados a: decisiones de protección ambiental, desarrollo sostenible, conservación de recursos naturales, cambio climático y formulación de políticas (Shrestha, Bandana, Adhikari, Nepal, & Shaoling, 2023). Eso solo destacando aquellos usos a los que la mayoría de los estudios estaban vinculados, sin embargo, había otros usos que resultaban también interesantes, estos pueden ser: urbanización, planeación del uso del suelo, análisis costo beneficios, entre otros.

Este panorama muestra el enorme potencial que posee la valoración de servicios ecosistémicos y la herramienta útil que es en las manos de un ente regulador como el Estado.

Capítulo 2

2 Metodología

En respuesta a este estudio, se desarrolló una investigación que buscaba hallar un método óptimo para evaluar los servicios ecosistémicos de La ESPOL considerando las limitaciones del caso, como el tiempo y recursos disponibles, además de dificultades intrínsecas como que los bienes valuados no pertenecen a un mercado monetario.

Resultado de dicha investigación se analizaron varias metodologías, destacando entre ellas: valoración contingente VC, costo de reemplazo y costo de viaje. Debido a las ventajas y desventajas que presenta cada metodología y los objetivos presentes en este estudio, se concluyó que la opción más viable de implementar es el método costo de viaje.

La implementación de esta metodología requiere de la explicación gradual de múltiples conceptos como: método a utilizar, el diseño de la metodología, la técnica que se utilizó para la recolección de datos, la población objetivo y muestra, y aspectos teóricos fundamentales de la misma. A continuación, se procederá a explicar cada aspecto mencionado de manera más detallada.

2.1 Método

Por la naturaleza de este estudio y sus objetivos, se implementó un método cuantitativo para recolectar información numérica objetiva para su posterior análisis y uso estadístico, además, dada las herramientas matemáticas empleadas, se generalizó los resultados.

Específicamente, se utilizó la observación del comportamiento de los individuos pertenecientes a la población meta, esto incluye el análisis de sus decisiones y acciones en cuanto al viaje que realizan para acceder al Bosque Protector La Prosperina.

Esto con el fin de poder contribuir al correcto desarrollo de la metodología utilizada, proporcionando información que ayude a construir los indicadores necesarios.

2.2 Tipo de diseño

En este estudio no se buscó medir el impacto causal de una variable en otra, ni manipular alguna de interés, sino que buscó describir el comportamiento observado sobre las variables relevantes para el análisis, por eso este estudio se consideró no experimental.

Por lo tanto, se puede indicar que el presente estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, correlacional y explicativo, con un diseño no experimental.

2.3 Población, muestra y muestreo

La población meta para este estudio fueron los estudiantes politécnicos pertenecientes a la Escuela Superior Politécnica del Litoral, institución la cual se encuentra dentro de la ciudad de Guayaquil.

La cual cuenta con 12.000 estudiantes (aproximadamente) pertenecientes a las 33 carreras de las diferentes áreas de estudio entre ciencias e ingenierías, carreras comerciales de arte, servicios y salud, además de docentes de la misma institución (ESPOL, 2019).

Para conocer el tamaño de la muestra se tomó en consideración los 12.000 estudiantes, valor que al ser mayor a 10.000 puede ser considerada como población infinita (Aguilar, 2005).

Con un nivel de confianza del 95%, un error estándar del 5%, además del 50% de probabilidad de éxito, esto da como resultado:

Ecuación 1. Tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * (1 - p)}{e^2}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2}$$

$$n = 384 \quad (2.1)$$

Por lo tanto, nuestro tamaño mínimo para la muestra es 384 estudiantes.

2.4 Técnica o instrumento de recolección de datos

Por las necesidades de información cuantitativa, era pertinente utilizar la técnica de encuesta en modalidad online, principalmente por la facilidad de usar esta, la disponibilidad de estudiantes y el uso eficiente de recursos disponibles como el tiempo.

Para poder generalizar los resultados de este estudio se utilizó un muestreo probabilístico simple.

Para este método se usó como marco muestral el padrón electoral definitivo para las elecciones de los representantes de estudiantes del I PAO 2023 y después se generaron números pseudoaleatorios que indicaron aquellos estudiantes seleccionados para participar en la encuesta, se realizó con una herramienta de programación, Python.

Antes de emitir la encuesta final, se enviaron pruebas piloto a estudiantes de la institución para validar la comprensión y redacción de las preguntas, y mejorar los escenarios de validación y rangos de estratificación. Se pusieron en marcha las encuestas al público general después de

haber analizado y validado las encuestas piloto. Este procedimiento fue realizado del 10 al 12 de julio del 2023.

Las encuestas fueron creadas en la herramienta de Microsoft Forms y enviadas por medio de correo electrónico y mensajes de Microsoft Teams a estudiantes y docentes de la institución, obteniendo un total de 463 encuestas realizadas. Este proceso fue realizado entre el 13 de Julio y el 1 de agosto del presente año.

La encuesta está disponible en el Anexo 1, con varias secciones, y contiene preguntas cerradas y varias alternativas para elegir.

La primera sección tuvo preguntas filtros que nos permitieron separar o clasificar al tipo de usuario de interés, mientras que la segunda buscó estimar los costos del estudiante para llegar a ESPOL y el tiempo aproximado que le toma.

La tercera sección buscó centrarse plenamente en conocer las perspectivas e importancia que les dan los estudiantes a los servicios ecosistémicos proveídos por el bosque protector, las preguntas fueron elaboradas de manera concreta seleccionando las interrogantes con opciones más relevantes según la literatura proporcionada por (Espinoza, 2022) & (Reyes, 2023), además de ser validadas por expertos.

La cuarta sección se centró en las perspectivas de los estudiantes con respecto a la influencia de los servicios ecosistémicos sobre el estrés académico y la última sección buscó describir brevemente el perfil demográfico del encuestado.

Para la elaboración de las preguntas se desarrolló una matriz de necesidades de información para establecer mediante los objetivos generales las preguntas idóneas para su abordaje.

Tabla 2. *Matriz de necesidades de información*

Componentes del problema (CP) u obj. Generales (OG)	Necesidades de información	Preguntas para encuesta
C1 Analizar los diversos servicios ecosistémicos que brinda ESPOL.	Reconocer las actividades principales de los estudiantes en los senderos.	¿Cuál ha sido la actividad principal para recorrer los senderos de ESPOL?
	Analizar la percepción de los diversos Servicios Ecosistémicos que ESPOL ofrece.	A continuación, se presentan una serie de beneficios de los servicios ecosistémicos, selecciones los tres que más percibe en ESPOL.
C2 Reconocer la importancia de cuidar y proteger los ecosistemas en referencia a su valor social y económico.	Reconocer la disposición de ayudar a la conservación de los ecosistemas mediante programas de protección	¿Estaría de acuerdo en contribuir con un valor mensual para la conservación de los bosques protectores del Campus de la ESPOL a través de un pago mensual proporcional a su ISE?
	Analizar la percepción de los estudiantes si se tuviera que costear mensualmente por el cuidado del bosque protector.	Si ESPOL impusiera una mensualidad para cubrir sus múltiples costos, asigne un peso a cada costo mencionado de acuerdo con sus preferencias (recuerde que la suma de los pesos debe dar 10).
C3 Clasificar cada servicio ecosistémico que se brinda en ESPOL de acuerdo con su respectivo tipo.	Reconocer si se perciben todos los tipos de Servicios Ecosistémicos en ESPOL	¿Sabe que son los servicios ecosistémicos?
	Analizar el tipo de servicio ecosistémico que más se percibe.	Seleccione los tipos de servicios ecosistémicos que más visualiza en el campus de ESPOL
C4 Analizar el impacto que tienen los servicios ecosistémicos de la ESPOL en la salud tanto física como mental de la comunidad politécnica.	Reconocer si los estudiantes perciben un menor nivel de estrés.	¿Considera que la apreciación de la naturaleza en ESPOL contribuye a la disminución del estrés académico?
	Analizar si existen actividades que disminuyan el estrés académico que estén relacionadas a los servicios ecosistémicos.	Selecciones las actividades que realiza dentro de ESPOL para liberar el estrés

Además, se incluyeron preguntas de transporte y de reconocimiento para la elaboración de la curva de demanda. En la sección de anexos se adjuntan el diseño de la encuesta y cada pregunta y sus opciones de respuesta.

2.5 Aspectos teóricos microeconómicos en la metodología costo de viaje

El método costo de viaje crea una relación entre los costos ejercidos en un viaje con el número de visitas que una persona realiza, esto para lograr estimar una curva de demanda. Entre las variables relevantes se incluyen costos de combustibles, tiempo de desplazamiento, costos de comida o el tiempo de duración de la visita, entre otros aspectos que afectan la demanda. (Mendoza, 2016)

Para fines del estudio se desarrolló el método costo de Viaje zonal sin equidistancia, debido a las largas distancias que recorren los docentes y estudiantes para ingresar a ESPOL, en el anexo 1 sección 2 podemos observar las preguntas (1 al 5) en las que se obtuvo de manera directa el costo de ida, costos de alimentación y días a la semana que ingresan, estableciendo una suma de todos estos costos con la cantidad de días a la semana que ingresan que se puede establecer una relación de demanda.

Detrás de todo lo mencionado existen varios conceptos microeconómicos relevantes, entre estos podemos destacar la teoría del consumidor, la curva de demanda, el excedente del consumidor y la curva de oferta. Todo esto es utilizado en la metodología para calcular el excedente del consumidor, el cual es, en nuestro contexto, justamente la valoración de los servicios ecosistémicos.

Se estimó una curva de oferta para observar cómo se comporta la provisión de los servicios. La teoría dicta que la curva de oferta de un bien es el costo en el que incurre el productor para proveer una unidad adicional de dicho bien, esto se conoce como costo marginal. En nuestro caso, se analizó el costo en el que incurre ESPOL para proveer un espacio más para acceder al Bosque Protector La Prosperina, se concluyó que, salvo en casos muy extremos, dicho costo es cero o muy cercano a cero, esto más que nada porque el acceso al campus ha sido sin restricciones y gratis la mayoría del tiempo.

Con estas herramientas fue posible estimar el excedente del consumidor, el cual es la diferencia entre lo que los consumidores están dispuestos a pagar y el valor que pagan al final; matemáticamente, esto es el área bajo la curva de demanda estimada y por encima del costo marginal. Una vez calculado el excedente, se obtuvo la valoración de los servicios ecosistémicos.

2.6 Aspectos prácticos

Para realizar todo lo que se mencionó teóricamente en el apartado anterior, se necesitó de herramientas digitales y ofimáticas. Como se mencionó anteriormente, se usó Microsoft Forms para la recolección de datos, debido a que dicha plataforma provee de un archivo Excel que incluye cada respuesta de los encuestados. Después, usando herramientas de programación, principalmente Python, se realizó el preprocesamiento de datos para comenzar el análisis respectivo de las valoraciones.

Posteriormente, se calculó el costo aproximado en el que cada estudiante incurría diariamente para su traslado a la universidad. Es necesario recordar que, para el análisis de la valoración de los servicios ecosistémicos no se tuvo en cuenta toda la muestra recogida, sino

solamente aquellos que habían sido filtrados por medio de una pregunta al inicio de la encuesta, estos encuestados fueron a los que se les calculó el costo mencionado.

Se supuso que el costo calculado era igual o menor a la valoración que los encuestados tenían de estudiar en la ESPOL y ser beneficiados de los servicios ecosistémicos que provee el Bosque Protector tutelado por la misma. Luego, asignando distintos precios, se calculó la cantidad demandada, esto es, las personas que tenían una valoración igual o superior al precio dado.

Finalmente, con los distintos precios dados y además la cantidad demandada estimada para cada nivel, se procedió a estimar una recta de regresión lineal simple, esta es la curva de demanda de los servicios ecosistémicos seleccionados de la ESPOL. Para conocer la valoración de dichos servicios, solo es necesario estimar el área debajo de dicha curva mediante cálculo integral o la fórmula común del área de un triángulo.

Capítulo 3

3 Resultados y análisis

En este apartado se detallan los resultados de las encuestas sobre los costos de visita de la ESPOL, la importancia y percepción de los servicios ecosistémicos que perciben estudiantes y docentes y los resultados obtenidos del modelo establecido.

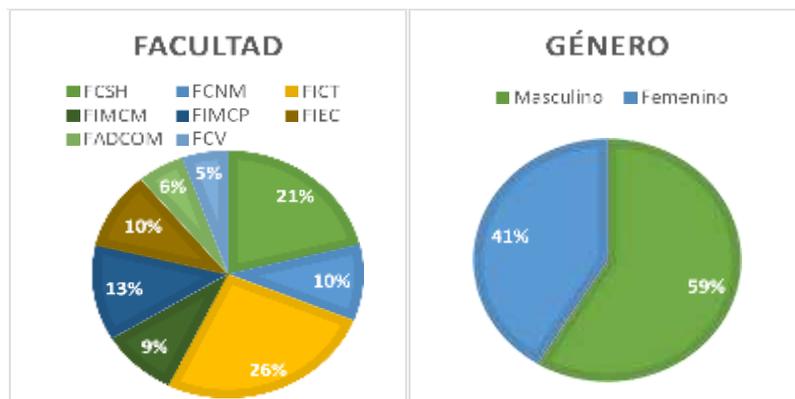
3.1 Análisis descriptivo

En 19 días se recopilaron datos a través de la encuesta online, obteniendo 463 encuestas para su análisis, detallaremos las estadísticas descriptivas relevantes para el estudio.

En esta recolección de datos se obtuvo una mayor contribución recolección de información de la Facultad de Ingenierías en Ciencias de la Tierra (FICT), seguido por la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH) y la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP); además que la mayoría de encuestados son de género masculino, (Figura 1).

Como se mencionó antes, ESPOL se ha reconocido por su excelencia académica y por su vegetación abundante, pero solo el 34 % de los encuestados menciona entre sus motivos de ingreso a la universidad las opciones relacionadas con áreas verdes y espacios de recreación.

Figura 11. Aspectos demográficos de los encuestados¹



Aunque el 81% del total de los encuestados desconoce el término “servicios ecosistémicos” la gran mayoría de ellos se beneficia directa o indirectamente de los mismos, dado que indican que realizan algunas actividades como apreciar la biodiversidad, realizar caminatas para mejorar la condición física, despejar la mente o para cumplir con actividades curriculares.

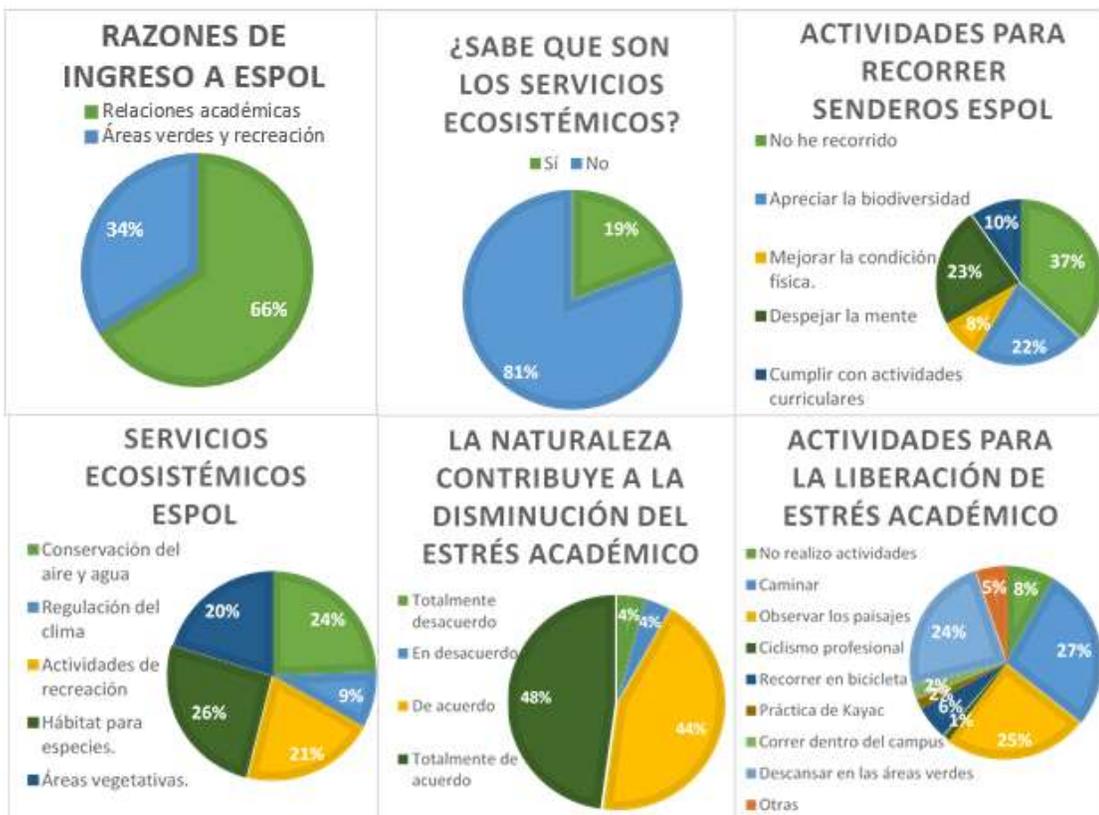
Según los resultados obtenidos, se reconoció que los beneficios que mayormente perciben las personas en ESPOL son hábitat para las múltiples especies presentes en el Bosque Protector la Prosperina, resaltan los beneficios como conservación del aire y agua purificada, y actividades de recreación y restauración física y mental. En cuanto a los tipos de servicios más observados o apreciados en el campus, el 46,61 % de los encuestados considera los más visibles los de tipo soporte, seguidos por el 27,48 % de los servicios culturales, y el 25,9 % de los de abastecimiento

¹ Actualmente en ESPOL existen ocho facultades de las diferentes áreas de estudio, Ciencias Naturales y Matemáticas (FCNM), Ciencias Sociales y Humanísticas (FCSH), Ingenierías en Ciencias de la tierra (FICT), Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar (FIMCM), Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP), Ingenierías en Electricidad y Computación (FIEC), Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual (FADCOM) y Ciencias de la Vida (FCV).

también son claramente visibles. En base a estos resultados, también se halla que los tipos de servicio menos percibidos son los de regulación, con un 0.01%.

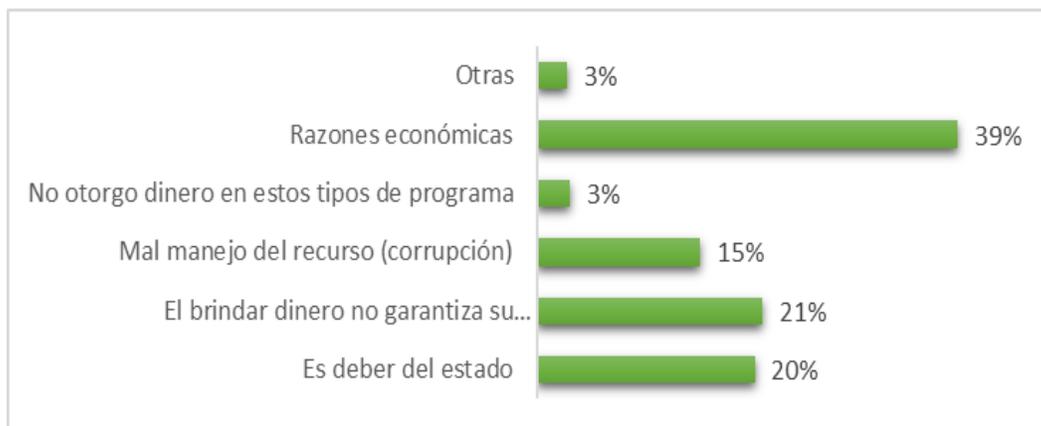
En ese contexto, el 92% de las personas encuestadas consideran que la apreciación e interacción con la naturaleza disminuye el estrés académico, destacando entre las actividades que realizan para esta liberación de estrés caminar, observar paisajes y descansar en áreas verdes.

Figura 2. Estadísticas descriptivas servicios ecosistémicos de ESPOL



Aunque se describió lo que significan los servicios ecosistémicos y los beneficios que estos aportan, más de la mitad (65 %) no están interesados en dar un pago anual proporcional a su ISE para contribuir a la conservación del bosque protector, destacando como motivos económicos (Figura 3).

Figura 3. Razones por las que no se apoyarían programas de conservación



Mientras que solo un 35% restante está de acuerdo en contribuir según su ISE en la conservación del bosque protector, se destaca como la facultad con mayor nivel de aceptación FADCOM. Entre las principales causas para contribuir al programa de conservación se encuentran: contribuyen a la conservación de los ecosistemas. y preocupaciones medioambientales (Figura 4).

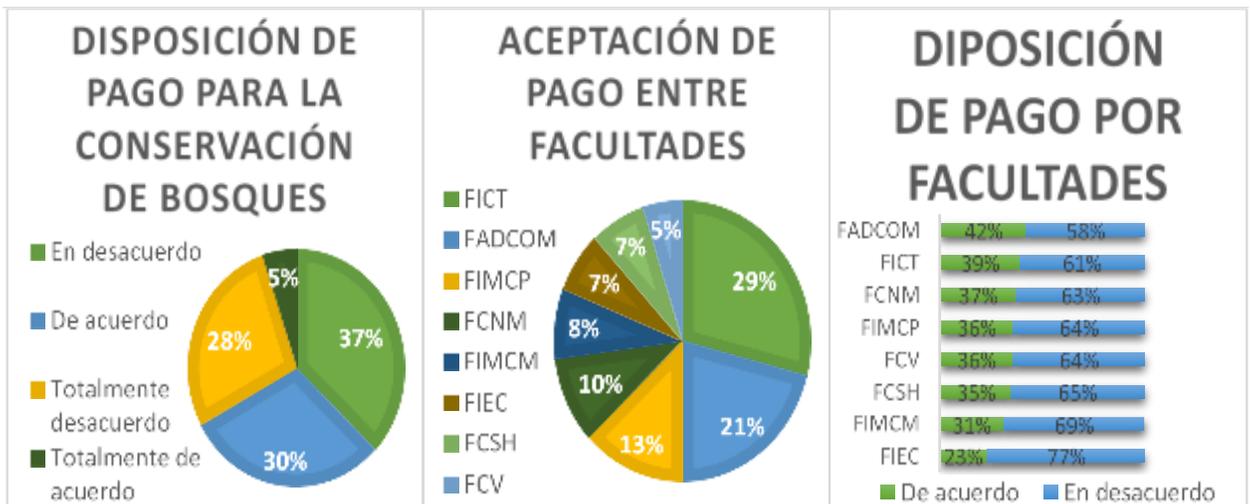
Figura 4. Razones por las que se apoyarían programas de conservación



Según los resultados obtenidos, se determinó que el ingreso promedio de los usuarios a ESPOL es 5 días a la semana, pues el 51% de los encuestados designó ese número de ingreso, haciendo uso mayormente por transporte público controlado y no controlado por ESPOL, teniendo

un tiempo promedio de llegada de entre 30 minutos y una hora, además de presentar un gasto promedio diario de entre 0,50 centavos y \$1,50, por otro lado, indican que en consumo alimenticio mayormente gastan hasta \$3 seguido por de \$3 a \$5.

Figura 2. Disposición de pago para la conservación de bosques protectores

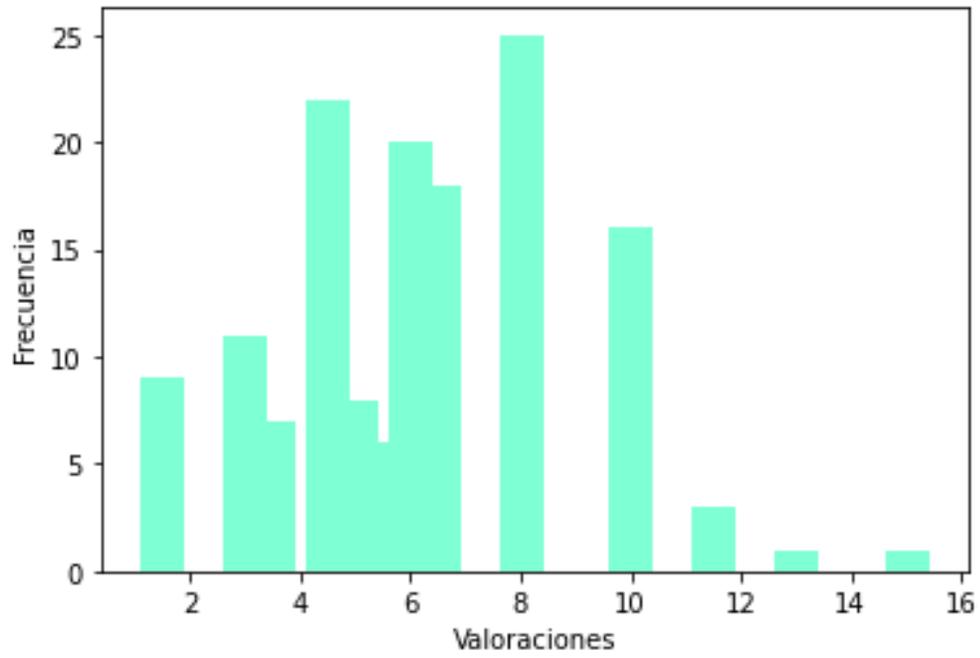


3.2 Análisis del modelo

Del total de encuestados, tan solo formaron parte del modelo 155 personas, esto debido a la filtración de encuestados que cumplen con los parámetros solicitados, en este caso, como se pudo revisar en la sección anterior, un 34% de los encuestados seleccionó entre las razones para ingresar a ESPOL las opciones correspondientes con áreas verdes y recreación (véase la Figura 1).

De los 155 escogidos, se eliminó ciertos datos atípicos que podían interferir con las estimaciones, dejando un total de 147 observaciones. A continuación, se muestra un gráfico de frecuencias de las distintas valoraciones:

Figura 3. *Distribución de frecuencias de las valoraciones*



Considerando las valoraciones, se propuso distintos niveles de precio (el precio es una variable discreta) y para la cantidad demandada se asumió que la misma era igual a la cantidad de personas con una valoración igual al precio o superior al precio.

Es así que se formó en total 13 pares ordenados, donde la coordenada en “y” es la cantidad demandada y la coordenada en “x” es el precio. Para aproximar estos puntos de la manera más tradicional (por medio de una recta lineal), se planteó el siguiente modelo econométrico:

Ecuación 2. *Cantidad demandada*

$$\text{Cantidad demandada}_{diaria} = \beta_0 + \beta_1 \text{Precio} + u \quad (3.1)$$

Utilizando mínimos cuadrados ordinarios se calcularon los estimadores. Este método, en resumidas cuentas, resulta en un proceso de optimización del error cuadrático. Se muestra a manera de resumen la información econométrica del modelo:

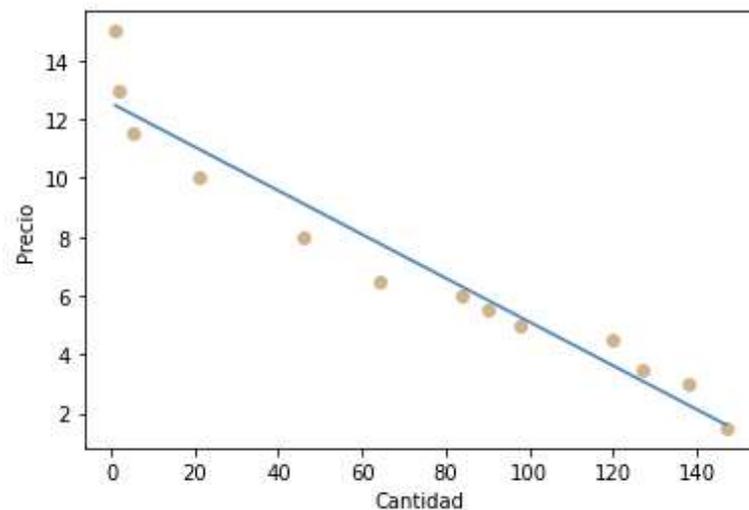
Tabla 3. *Información econométrica del modelo*

Variables	(1) Cantidad
Precio (β_1)	-12.59*** (0.988)
Constante (β_0)	162.6*** (8.074)
Observaciones	13
R-cuadrado	0.937

En la Tabla 3 aparecen los 13 pares ordenados mencionados, que se generaron a partir de las diferentes valoraciones que tenían los consumidores. La misma, muestra la relevancia estadística de las estimaciones, en este caso, resultan ser altamente significativas. Sin embargo, fue necesario contar con el supuesto (muy estricto y no tan realista) de que no existen variables omitidas en el modelo en este caso. Recordando que los servicios valuados son de soporte (mantenimiento de ecosistemas, mantenimiento de suelos, etc.), culturales (recreación, desarrollo cognitivo, etc.) y de abastecimiento (experimentos, charlas, suministro de agua, alimentos); los valores se pueden interpretar de la siguiente manera: Si el precio de poder disfrutar de los servicios proveídos por el Bosque Protector aumentara en un dólar, 13 personas aproximadamente dejarían de solicitar estos servicios.

El procedimiento descrito, gráficamente representa la recta que mejor se ajusta a los datos, esta es la curva de demanda, la misma resume cómo se comportan los consumidores ante un incremento en los precios del bien. Aunque existen varias variables que pudieron haber sido tomadas en consideración por la influencia que podrían tener en la cantidad demandada, como el sexo, nivel socioeconómico, precios de parques o lugares que ofrezcan los servicios ecosistémicos presentes en la ESPOL, entre otras; para fines de este estudio, y considerando los recursos disponibles, se prescindió de dichas variables, además no se espera que dichas variables (analizando las características de la Universidad) tengan un impacto significativo en los servicios valuados. A continuación, se muestra de manera gráfica todo lo mencionado hasta ahora junto con la curva de demanda estimada:

Figura 4. *Demanda de los servicios ecosistémicos de ESPOL*



3.3 Valor económico de los Servicios ecosistémicos

Es necesario recalcar aquellos servicios que los encuestados percibían más, pues justamente esos son los que pueden ser valorados. De acuerdo con las encuestas destacan 3 de los

tipos de servicios ecosistémicos (SE): regulación, culturales, y de abastecimiento. Buscaremos calcular el valor económico mínimo, que estos servicios proveen de manera anual a la comunidad politécnica.

Se calculó el valor de los servicios ecosistémicos resolviendo la siguiente integral:

Ecuación 3. Valor diario de los servicios ecosistémicos

$$\text{Valor diario de los SE} = \int_0^{12.54} (162.6 - 12.59 \cdot \text{precio}) d\text{precio}$$

$$\text{Valor diario se los SE} = \left(c + 162.6 \cdot \text{precio} - \frac{12.59}{2} \text{precio}^2 \right)_0^{12.54}$$

$$\text{Valor diario se los SE} = 162.6(12.54) - \frac{12.59}{2} (12.54)^2$$

$$\text{Valor diario de los SE} = \$1,049.10 \quad (3.2)$$

Puede parecer un valor bastante pequeño, pero consideremos que, según los datos usados, ese valor reflejaría una aproximación de los beneficios monetarios perciben por los servicios ecosistémicos brindados en ESPOL en un día a los visitantes de la muestra, así que podríamos aproximar con simples supuestos el valor anual.

Primero, debemos considerar la variación de la demanda en el año, que podemos suponer constante en los 2 periodos académicos ordinarios (porque los estudiantes asistirán regularmente a clase en esos periodos), después debemos restar los días menos concurridos (viernes, sábado, domingo). En el mes, eso suma 12 días de baja afluencia (en promedio), por lo tanto, en 2 periodos académicos ordinarios (8 meses) habrán 96 días de baja afluencia, considerando que hay 30 días

en cada mes (en promedio), en los 2 términos académicos suman 240 días, restando los días de poca afluencia, nos quedan 144 días.

Luego, es necesario conocer el excedente del consumidor promedio, que lo calculamos dividiendo el excedente del consumidor total, para el número de las observaciones utilizadas en el modelo (147), que en este caso es \$7.14. Finalmente, es necesario conocer el número de estudiantes que asiste al campus un día promedio, para esto utilizaremos la información de la encuesta, que registra que 51,40% de los estudiantes asiste al campus los 5 días, por lo que podríamos aproximar que dicho porcentaje de la población total está presente en un día promedio, es decir 6.168 estudiantes ($12.000 * 0.514$), de estos solo el 34% coincide con los criterios deseados (aquellos que ingresaron a la universidad por temas de las áreas verdes y recreación), 2.097. Así entonces, el valor anual de los servicios ecosistémicos proveídos por ESPOL sería de:

Ecuación 4. *Valor anual de los servicios ecosistémicos*

$$\text{Valor anual de los SE} = 7.14 * 2.097 * 144$$

$$\text{Valor anual de los SE} = \$ 2,156,051.52 \quad (3.3)$$

Podemos aproximar el valor económico de los servicios ecosistémicos de ESPOL a la comunidad en un año, y hay que aclarar que este valor debería tomarse como mínimo, pues no se evalúan todos los servicios ecosistémicos que el Bosque Protector La Prosperina provee en el campus, sino los culturales, de abastecimiento y los de soporte que este provee, pues son los percibidos por la comunidad politécnica. Además, se consideran los días de mayor afluencia por simplificaciones, pero el campus recibe visitantes inclusive en las vacaciones.

De las estimaciones, se puede separar por cada servicio ecosistémico valuado, pues según los tipos de servicios más percibidos: 46.61% menciona percibir más servicios de soporte, 27.48% destacan los culturales y, finalmente, el 25,9 % señalan los de abastecimiento. Por lo que, el valor para cada tipo quedaría:

Ecuación 5. *Valores de los servicios ecosistémicos*

$$\text{Valor de los SE de Soporte} = \$897,133.037$$

$$\text{Valor de los SE Culturales} = \$592,482.95$$

$$\text{Valor de los SE de Abastecimiento} = \$558,417.34 \quad (3.4)$$

Capítulo 4

4 Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones generales

Se estimó el valor de los servicios ecosistémicos (en su mayoría culturales) de la ESPOL mediante el uso de la metodología costo de viaje, buscando contribuir a los ODS y a la conservación del Bosque Protector La Prosperina brindando razones o motivos financieros para el correcto manejo y gestión del Bosque por parte de las autoridades pertinentes e incluso incentivando a la comunidad Politécnica a ser conscientes de los inmensos beneficios que obtienen de cuidar el mismo. A partir de lo expuesto, y teniendo en cuenta los objetivos planteados al inicio de este estudio, se concluye que:

- ESPOL provee de los 4 tipos de servicios ecosistémicos que la literatura plantea, siendo los más percibidos por la comunidad politécnica principalmente los de soporte (Regulación de los suelos, purificación del agua, etc.) y los culturales (Recreación, desarrollo cognitivo, etc.).
- Se reconoce la importancia de los servicios ecosistémicos, notando que estos proveen de hábitats a los animales que forman parte del ecosistema del Bosque Protector y además proveen de varias actividades y recursos que benefician a la comunidad politécnica.
- Entre los múltiples servicios proveídos en cada tipo, se destacan: Mantenimiento de áreas verdes (soporte), desarrollo cognitivo (cultural), experimentos y provisiones (abastecimiento), control de plagas (regulación).

- Se pudo observar el claro impacto que tienen los servicios culturales en la comunidad, pues los encuestados concuerdan en que ciertamente estar expuesto a las áreas verdes disminuye el estrés académico.
- Finalmente, se concluye que el valor económico anual mínimo que brindan los servicios culturales del Bosque Protector La Prosperina asciende a los \$2,156,051.52 anuales.

4.2 Recomendaciones:

- Hay varias metodologías para valorar servicios ecosistémicos, y cada una presenta sus múltiples ventajas y desventajas, pero no solo se debe considerar estos beneficios, sino también analizar la información disponible (que requiere cada metodología) y la facilidad con la que la información se podría obtener o recoger para tener un criterio objetivo, al escoger la metodología.
- En este estudio se consideraron en su mayoría 3 tipos de servicios ecosistémicos, pero por las respuestas obtenidas no se dieron tanta relevancia a los servicios de regulación (control de plagas, control de enfermedades, almacenaje de carbono, etc.), por lo que sería interesante continuar esta labor en futuras investigaciones y medir, por ejemplo, el impacto del Bosque Protector en cuanto al clima presente en el campus, el control que brinda contra las inundaciones, comparar la calidad del aire en el centro de la ciudad.
- Con las estimaciones obtenidas, se pueden tomar varias rutas, entre las propuestas: informar a la comunidad politécnica y al público general la importancia del cuidado correcto del Bosque Protector, considerar su valor en la toma de decisiones futuras y ser conscientes del impacto de la construcción de infraestructura, creación de políticas públicas

que busquen conservar y proteger el Bosque Protector, y por supuesto este estudio también serviría como ayuda en futuras investigaciones que hallan el impacto de los servicios ecosistémicos en entornos académicos.

Referencias

- Ainul Hussain, S., & Badola, R. (2008). Valuing mangrove ecosystem services: linking nutrient retention function of mangrove forests to enhanced agroecosystem production. *Springer*, 441-450.
- Aguilar, S. (2005). *Fórmula para el cálculo de la muestra en investigaciones*. Obtenido de Salud en tabasco, 333-338.
- Assessment Millennium Ecosystem. (2003). *Ecosystems and human Well-being: A framework for assesment*. Washington DC: Island Press.
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica*, 17.
- Barrio et al., 2010; Espinoza, 2022. (s.f.).
- Barrio, M., & Loureiro, M. L. (2010). *A meta-analysis of contingent valuation forest studies*. Obtenido de Ecological Economics, Volume 69, Issue 5, Pages 1023-1030: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800909004650>
- Burke, L., Maidens, J., & Spalding, M. (2005). *Arrecifes en Peligro en el Caribe*. Instituto de Recursos del Mundo.
- Carreño, G., Quijije, G., Diaz, B., Maridueña, M., & Cevallos, J. (15 de marzo de 2023). *Identificación de hongos filamentosos asociados al suelo del bosque protegido de Prosperina*. Obtenido de Volume 8 / Issue 1 / 22: <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2023.08.01.22>

- Clark, H., Vanclay, J., & Brymer, E. (2023). *Forest features and mental health and wellbeing: A scoping review*. Obtenido de Journal of Environmental Psychology, 102040, ISSN 0272-4944: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494423000889>
- Corredor Camargo, E. S., Fonseca Carreño, J. A., & Páez Barón, E. M. (2012). 77Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humanoRegulating ecosystem services: trends and impact on human welfare. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 78.
- Costanza, R., d'Arge, R., Rudolf de Groot, Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., . . . Van de Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem. *Nature*, 254.
- Del Saz, S. (1997). *Los métodos indirectos del coste de viaje y de los precios hedónicos: Una aproximación (**)*. Obtenido de Economía Agraria, n.º 179 (pp. 167-190): chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_reea%2Fr179_06.pdf
- Espinoza, 2022; Moreira & Vásconez, 2010. (s.f.).
- Espinoza, J. (2022). *Valoración Económica de las áreas protegidas boscosas de la ciudad de Guayaquil*.
- ESPOL. (2019). *¿Cuáles son las carreras que oferta la ESPOL?* Obtenido de [https://www.espol.edu.ec/es/%C2%BFcu%C3%A1les-son-las-carreras-que-oferta-la-espol#:~:text=ESPOL%20actualmente%20tiene%20una%20oferta,Humanidades%20y%20Salud%20\(Nutrici%C3%B3n\)](https://www.espol.edu.ec/es/%C2%BFcu%C3%A1les-son-las-carreras-que-oferta-la-espol#:~:text=ESPOL%20actualmente%20tiene%20una%20oferta,Humanidades%20y%20Salud%20(Nutrici%C3%B3n)).
- Espol. (2022). *Historia*. Obtenido de <https://www.espol.edu.ec/es/la-espol/historia>

- Farber, S. (1996). Welfare loss of wetlands disintegration: A Louisiana study. *Contemp Econ Policy*, 92-106.
- Freeman, A. M. (2003). *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*. New York: Routledge.
- Hidalgo, M. A. (2011). *Valoración económica del patrimonio natural de la provincia de Córdoba (Tesis de doctorado)*. Obtenido de Universidad de Córdoba, Córdoba.
- Jaramillo, R. (febrero de 2005). *PROYECTO DE DESARROLLO ECOTURÍSTICO DEL BOSQUE PROTECTOR DE LA ESPOL COMO UN MEDIO PARA RECREACIÓN Y APRENDIZAJE DE LA ECOLOGÍA Y UNA CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA REALIDAD AMBIENTAL LATINOAMERICANA*. Obtenido de ESPOL: <https://docplayer.es/78919836-Escuela-superior-politecnica-del-litoral-instituto-de-ciencias-humanisticas-y-economicas-iche.html>
- Kou, M. (2015). How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in Psychology*, 1.
- Kumar, P. (2012). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. New York: Routledge. Obtenido de Ecological and Economic Foundations.
- Leal, J. M., & Linares, R. (2005). *The dry forests of the Biosphere Reserve of Northwestern (Peru): Tree diversity and conservation status*. Obtenido de *Caldasia*, 27(2), 195-211. JSTOR.
- Liu, Y., Zhang, C., & Zeng, H. (2023). *Constraint effects among several key ecosystem service types and their influencing factors: A case study of the Pearl River Delta, China*. Obtenido

de Ecological Indicators, Volume 146, 109883, ISSN 1470-160X:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X23000250>

Mendoza, J. (octubre de 2016). *APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL COSTE DE VIAJE INDIVIDUAL PARA LA VALORACIÓN RECREACIONAL DEL PARQUE REGIONAL EL VALLE Y CARRASCOY*. Obtenido de

<https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5686/tfm-men-apl.pdf?sequence=1>

Menon, A., & D. Rai, N. (2019). The mismeasure of nature: the political ecology of economic valuation of Tiger Reserves in India. *Journal of Political Ecology*, 652 - 665.

Miura et al., 2015; Shrestha et al., 2023. (s.f.).

Miura, S., Amacher, M., Hofer, T., Ayanz, J., Ernawati, & Thackway, R. (2015). *Protective functions and ecosystem services of global forests in the past quarter-century*. Obtenido de

Forest Ecology and Management, Volume 352, Pages 35-46, ISSN 0378-1127:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112715001784>

Moberg, F., & Folke, C. (1999). Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecological Economics*, 215-233.

Morales, M., Naranjo, J., Calle, M., & Andrea, P. (2021). *Evaluación ecológica rápida para un ciclismo de montaña responsable en el bosque seco tropical, Guayaquil, Ecuador*.

Obtenido de *Ecuadorian Science Journal* vol. 5, núm. Esp.3:

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/606/6062738003/html/index.html>

- Moreira, M., & Vásquez, D. (2020). *Análisis de la intención de viaje y disponibilidad de gasto de guayaquileños hacia Galápagos*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53275>
- Moreno, J. (diciembre de 2004). *Utilización del método del costo de viaje para la valoración económica de los parques recreativos. Caso práctico: Valoración del parque forestal recreativo "Puente Sopó"*. Obtenido de Colombia Forestal, vol:8 nro:17 pág:158-179: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/3464/5025>
- Norberg, J. (1999). Linking Nature's services to ecosystems: some general ecological concepts. *Ecological Economics*, 183-202.
- Nunes, P. A., Kumar, P., & Dedeurwaerdere, T. (2 de abril de 2014). *Handbook on the Economics of Ecosystem Services and Biodiversity*.
- OMS. (2022). *Naturaleza, biodiversidad y salud: Una descripción General de las interconexiones*. Copenhague: Oficina Regional de la OMS para Europa.
- ONU. (25 de septiembre de 2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- OpenAI. (s.f.). *ChatGPT*. Obtenido de <https://chat.openai.com/>
- Ponce, N., & Sánchez, M. (2015). *Diseño de una ruta turística en el Bosque protector La Prosperina y sus zonas de influencias*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/7b3efcc7-7bb3-4283-b11b-8ce3cb3cd247/D-101051.pdf>
- Reyes, A. (2023). *Charla de servicios ecosistémicos Bosque Protector Prosperina*.

- Riera Font, A. (abril de 2000). *Valoración económica de los atributos ambientales mediante el método del coste de viaje*. Obtenido de Estudios de Economía Aplicada, vol. 14, núm. 1, pp. 173-198: <https://www.redalyc.org/pdf/301/30114101.pdf>
- Romero, J., & Cárdenas, C. (2017). *VALORACION ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL PNN TAYRONA MEDIANTE LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN CONTINGENTE Y COSTOS DE VIAJE COMO APROXIMACIÓN AL VALOR ECONÓMICO TOTAL* . Obtenido de UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, INGENIERIA AMBIENTAL: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/3119>
- Serkan, G. (2006). *The estimation of ecosystem services' value in the region of Misi Rural Development Project: Results from a contingent valuation survey*. Obtenido de Forest Policy and Economics, Volume 9, Issue 3, Pages 209-218: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934105000870>
- Shrestha, K., Bandana, S., Adhikari, B., Nepal, M., & Shaoling, Y. (2023). Ecosystem services valuation for conservation and development decisions: A review of valuation studies and tools in the Far Eastern Himalaya. *Ecosystem Services*, 1-13.
- Shrestha, K., Shakya, B., Adhikari, B., Nepal, M., & Shaoliang, Y. (2023). *Ecosystem services valuation for conservation and development decisions: A review of valuation studies and tools in the Far Eastern Himalaya*. Obtenido de Ecosystem Services, Volume 61, 101526, ISSN 2212-0416,: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041623000189>
- Sornoza, L., Vera, M., & Pino, A. (2021). *Teaching natural sciences for children with field trips and mobile*. En Á. Rocha, C. Ferrás, P. C. López-López, & T. Guarda (Eds.). Obtenido de

nformation Technology and Systems (pp. 321-329). Springer International Publishing:
https://doi.org/10.1007/978-3-030-68418-1_31

Valencia E., J., Rodríguez P., J., Arias M., J., & Castaño R., J. (2017). *VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO*. Obtenido de Revista Luna Azul, núm. 45, pp. 11-41.

Yáñez, A. (31 de enero de 2020). *Operación Turística del Bosque Protector “La Prosperina”*. Obtenido de ESPOL: <http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2019/09/PG09-PY19-07-formulacionproyecto.pdf>

Zapata, B. (27 de mayo de 2023). *El bosque La Prosperina refugia especies en peligro entre sus más de 220 tipos de aves y mamíferos*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/larevista/ecologia/el-bosque-la-prosperina-refugia-especies-en-peligro-entre-sus-mas-de-220-tipos-de-aves-y-mamiferos-nota/#:~:text=Hay%20m%C3%A1s%20de%20300%20especies,el%20Bosque%20Protector%20La%20Prosperina.&text=En%20una%20>

Zhang, Z., Zhao, Y., Cai, H., & Ajaz, T. (2023). *Influence of renewable energy infrastructure, Chinese outward FDI, and technical efficiency on ecological sustainability in belt and road node economies*. Obtenido de Renewable Energy, Volume 205, Pages 608-616, ISSN 0960-1481: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148123000691>

Apéndices

Anexo 1

Encuesta Preámbulo

Saludos cordiales, somos estudiantes de un proyecto de materia integradora, lo hemos seleccionado aleatoriamente para llenar este formulario, con el fin de conocer sus perspectivas acerca de los servicios ecosistémicos de la ESPOL. Agradecemos su participación en la encuesta, que tomará aproximadamente 10 minutos, la información otorgada será confidencial y utilizada con fines académicos, por lo que pedimos su imparcialidad y honestidad para reflejar datos reales.

Sección 1: Identificación

¿Qué tipo de usuario es?

- a. Estudiante
- b. Docente

Seleccione las razones por la cual decidió ingresar a la ESPOL. Puede marcar más de una opción.

- Excelencia académica
- Estar rodeada de bosques y tener grandes áreas verdes
- Espacios de Recreación
- Cuenta con la carrera que deseaba estudiar/dictar clases.
- Crecer en el ámbito profesional
- Otro ¿Cuál?

Sección 2: Traslado y tiempo de llegada a la ESPOL

1. ¿Cuántas veces a la semana en promedio ingresa a la ESPOL?

- a. Una vez a la semana
- b. Dos veces a la semana
- c. Tres veces a la semana
- d. Cuatro veces a la semana
- e. Cinco veces a la semana
- f. Seis veces a la semana
- g. Siete veces a la semana

2. Seleccione los dos medios de transporte utiliza con mayor frecuencia para llegar a la ESPOL

- Vehículo propio
- Transporte público no controlado por la ESPOL
- Transporte privado (taxis, Uber, etc.)
- Servicios de transportes contratados por la ESPOL
- Caminando

- Bicicleta
- Haciendo dedo a la ESPOL

3. ¿Cuánto tiempo demora en llegar a la ESPOL?

- a. Menos de 30 minutos
- b. Entre 31 minutos y 1:00 hora
- c. Entre 1:01 y 1:30
- d. Entre 1:31 y 2:00 horas
- e. Más de 2 horas

4. ¿Cuál es el valor promedio diario que gasta en transporte para ingresar a la ESPOL?

- a. Hasta \$0,50
- b. Más de \$0,51 hasta \$1,50
- c. Más de \$1,51 hasta \$3
- d. Más de \$3,01 hasta \$5
- e. Más de \$5

5. ¿Cuánto dinero gasta en alimentación (comida y bebidas) en un día promedio en la ESPOL?

- a. Hasta \$3
- b. Más de \$3 hasta \$5
- c. Más de \$5 hasta \$10
- d. Más de \$10 hasta \$20
- e. Más de \$20

Sección 3: Servicios ecosistémicos

6. ¿Sabe que son los servicios ecosistémicos?

- a. Sí
- b. No

(En caso de responder no se otorga una definición)

Los servicios ecosistémicos son todos los beneficios que obtenemos de los ecosistemas, contribuyendo al bienestar y la salud de la comunidad. Incluyen funciones ecológicas como la purificación del aire, agua y conservación del suelo, así como beneficios recreativos como caminatas, ciclismo, diversidad de paisajes (Barrio et al., 2010; Espinoza, 2022)

7. Seleccione los tipos de servicios ecosistémicos que más visualiza en el campus de la ESPOL. Puede marcar más de uno.

- Mantenimiento de áreas verdes como servicio para producción de oxígeno, mantenimiento de suelos fértiles, etc. (Soporte)
 - Recreación, desarrollo cognitivo, etc. (ESPOL - Cultural)
 - Experimentos /charlas, suministro de agua, alimentos, etc. (Abastecimiento)
- Control de desastres naturales, control de plagas, etc. (Centro internacional del Pacífico para la reducción del riesgo de desastres)

8. A continuación, se enumeran varios beneficios de los servicios ecosistémicos, por favor, selecciones de los tres que considera destacan en ESPOL.

- Conservación del aire y agua purificada.
- Regulación del clima.
- Actividades de recreación y restauración física y mental.
- Hábitat para múltiples especies.
- Apreciación y visita de áreas vegetativas.

9. ¿Cuál ha sido la actividad principal para recorrer los senderos de la ESPOL? Marque una sola opción.

- a. No he recorrido ningún sendero de la ESPOL.
- b. Apreciar la biodiversidad que ofrecen los senderos de ESPOL.
- c. Realizar caminatas para mejorar la condición física.
- d. Realizar caminatas para despejar la mente de actividades diarias.
- e. Recorrer los senderos para cumplir con actividades de clubes o de materias.

Sección 4: Estrés académico

10. ¿Está de acuerdo con que la apreciación e interacción con la naturaleza dentro de la ESPOL pueden contribuir a la disminución del estrés académico?

- | | | | |
|------------|----------|---------|---------|
| ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Totalm | E | D | Totalm |
| ente en | n | e | ente de |
| desacuerdo | desacuer | acuerdo | acuerdo |
| | do | | |

11. Seleccione las actividades que realiza dentro de ESPOL para liberar el estrés. Puede marcar más de una actividad.

- No realizo actividades para liberarme del estrés dentro de ESPOL
- Caminar
- Observar los paisajes
- Ciclismo profesional
- Recorrer en bicicleta
- Práctica de Kayak en el lago del campus
- Correr dentro del campus
- Descansar en las áreas verdes
- Otras ¿Cuál?

12. ¿Estaría de acuerdo en contribuir con un valor mensual para la conservación de los bosques protectores del Campus de la ESPOL a través de un pago proporcional a su ISE?

- | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|
| ○ | ○ | ○ | ○ |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Totalmente | En | De acuerdo | Totalmente |
| en desacuerdo | desacuerdo | | de acuerdo |

13. En caso de responder 3 o 4, ¿Cuál es la principal razón por la que apoyaría estos programas de conservación? Marque una sola opción.

- Contribuyen a la conservación de los ecosistemas
- Me preocupa las consecuencias medio ambientales (Ej.: calentamiento global)
- Soy un ciudadano responsable con el ambiente
- Crean espacios sostenibles
- Otra ¿Cuál? _____

14. En caso de responder 1 o 2, ¿Cuál es la principal razón por la que no apoyaría estos programas de conservación Marque una sola opción?

- Es deber del estado
- El brindar dinero no garantiza su establecimiento
- Mal manejo del recurso (corrupción)
- No otorgo dinero en estos tipos de programa
- Razones económicas
- Otra ¿Cuál? _____

15. Por favor, indique la importancia relativa que asignaría a cada uno de los costos mencionados para cubrir los gastos de la ESPOL en caso de implementarse una mensualidad. Asigne un peso a cada costo de acuerdo con sus preferencias, asegurándose de que la suma de los pesos sea igual a 10.

Costos de personal (maestros, directivos, personal de aseo, etc.)	_____
Costos de mantenimiento (baños, aulas, comedores, etc.)	_____
Costos del Bosque Protector la Prosperina (cuidado y protección)	_____
Otros costos generales	_____
TOTAL	10

Sección 5: Datos demográficos

16. ¿Cuál es su género?

- a. Masculino
- b. Femenino

17. ¿A qué facultad pertenece?

- a. FCSH
- b. FCNM
- c. FICT
- d. FIMCM
- e. FIMCP
- f. FIEC
- g. FADCOM
- h. FCV