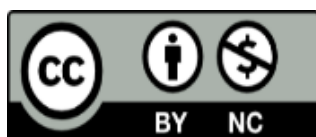


VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ASOCIADOS AL
TURISMO SOSTENIBLE EN LA PARTE BAJA DE LA QUEBRADA GUAICARAMO,
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCA DE UPÍA



Leidy Johana García González
Karen Helyana Guevara Ortiz



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO
2020

VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ASOCIADOS AL
TURISMO SOSTENIBLE EN LA PARTE BAJA DE LA QUEBRADA GUAICARAMO,
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCA DE UPÍA

Leidy Johana García González

Karen Helyana Guevara Ortiz

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniera Ambiental

Directora:

LEIDY JOHANA ARIZA MARÍN

Economista, MSc Gestión Ambiental Sostenible, PhD© en Geografía

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

INGENIERÍA AMBIENTAL

VILLAVICENCIO

2020

Autoridades académicas

P. JOSÉ GABRIEL MESA ANGULO, O.P.

Rector General

P. EDUARDO GONZÁLEZ GIL, O.P.

Vicerrector Académico General

P. JOSÉ ANTONIO BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Sede Villavicencio

P. RODRIGO GARCÍA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria de División Sede Villavicencio

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decana Facultad de Ingeniería Ambiental

Nota De Aceptación

YESICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decano de Facultad

LEIDY JOHANA ARIZA MARÍN

Director Trabajo de Grado

DIANA ESPERANZA GÓMEZ GÓMEZ

Jurado

LEYDY JOHANNA ARBOLEDA MONTES

Jurado

Villavicencio, abril de 2020

Dedicatoria

A Dios por ser el dador de todo lo que necesito como persona.
A mi padre José Hely que se fue antes de tanto, por impulsarme a cumplir mis sueños y metas para honrar su memoria con dignidad.
A mi talentosa madre María Victoria por darme la vida, enseñarme a ser fuerte, trabajadora e incansable y por apoyarme durante este proceso.
A Henry Abaunsa y Adriana León por haber creído en mí, en estas ganas de superación y darme la oportunidad de emprender una carrera profesional.
A mi abuelita Eugenia, por ser una mujer fervorosa y enseñarme que la fe y la espiritualidad son la base para conseguir lo que queremos en la vida.
A mi hermano Gustavo y mi sobrino Hely Santiago por ser los que me fortalecieron e inspiraron a lo largo de cinco años para ser su ejemplo de vida.
A mi novio Felipe Murillo por su apoyo emocional e incondicional y por ser parte de mi crecimiento personal y profesional.

(Karen Helyana)

Dedico este logro:

Principalmente a Dios, por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación educativa.
A mi madre Yasmid González, por su apoyo y amor incondicional.
A mi tía Eleomar González y a mi hermano Jeison Buitrago, por sus consejos y enseñanzas.
A mi sobrina Luna Victoria, para demostrarle que la educación es el medio para encontrar la respuesta a todas las preguntas.
A mi novio Darwin Lamprea, que con su conocimiento me oriento en este proceso constantemente.

(Leidy Johana)

Agradecimientos

Agradezco a Dios mi guía, por permitirme aprovechar esta oportunidad de estudio y concederme sabiduría y salud para afrontar cada nuevo desafío; a mis familiares por ser mi apoyo emocional, por creer en mí, por sus oraciones y amor.

Al grupo de mujeres profesionales y sobresalientes que creyeron en mi potencial y decidieron apadrinarme y cambiar mi vida; su apoyo, generosidad y amabilidad a lo largo de toda mi carrera, fueron esa voz de aliento que siempre me acompañó y motivó a seguir luchando por mis sueños, para algún día brillar como ellas lo han logrado en sus diferentes profesiones. Siempre tendré sentimientos de gratitud y amor infinito para: Adriana León, Claudia Sáenz, Juanita León, Carolina Sáenz, Mónica Londoño y Clara Vergara.

Al docente Henry Abaunsa, mi mayor ejemplo de perseverancia, superación y trabajo incansable, por impulsar mi formación académica básica y profesional, por creer en mí y enseñarme a aprovechar las oportunidades que me brinda la vida para ser la profesional en la que me convertí. En general, a todos los docentes que hicieron parte de mi formación académica a lo largo de mi vida, por brindarme el tesoro más valioso, su conocimiento; haciendo posible este anhelado título universitario, gracias por dedicar su vida a esa labor que construye país.

(Karen Helyana)

A la economista Leidy Johana Ariza, por su excelente dirección en esta investigación y constante apoyo. A los Docentes Jorge Bolaño, Rodrigo Velosa y Saúl Martínez por tener la mejor disposición al compartir su conocimiento. Al ingeniero Francisco Antonio Castro Lima por su importante aporte en botánica a nuestra investigación.

Agradecemos a la comunidad en general de la vereda Guaicaramo por motivarnos a seguir trabajando en este destino y demostrarnos la importancia de esta investigación para su desarrollo colectivo.

(Karen Helyana y Leidy Johana)

Contenido

	Pág.
Resumen.....	15
Abstract.....	16
Introducción	17
Capítulo I	18
1. Planteamiento del problema.....	18
1.1 Descripción del problema	18
1.2 Formulación en torno al problema.....	20
2. Objetivos	21
2.1 Objetivo general.....	21
2.2 Objetivos específicos	21
3. Justificación	22
4. Alcance del proyecto	24
Capítulo II	25
5. Antecedentes	25
6. Marco de referencias.....	28
6.1 Marco Teórico.....	28
6.1.1 Proceso analítico jerárquico.....	29
6.1.2 Estudio de mercado.....	31
6.2 Marco Conceptual.....	32
6.2.1 Inventario de biodiversidad.	32
6.2.2 Servicios Ecosistémicos.....	33
6.2.3 Turismo Sostenible.	34

6.3 Marco legal	34
Capítulo III.....	37
7. Metodología	37
7.1 Fase I. Valoración ecológica.....	37
7.1.1 Inventario de flora.....	39
7.1.2 Inventario de avifauna.	40
7.1.3 Muestreo de agua.....	40
7.2 Fase II. Valoración social	42
7.3 Fase III. Valoración económica	44
Capítulo IV.....	46
8. Resultados y análisis.....	46
8.1 Fase I. Valoración ecológica.....	46
8.1.1 Identificación de S.E.....	46
8.1.2 Caracterización de los S.E. asociados al turismo sostenible.....	50
8.1.2.1 <i>Inventario flora.</i>	51
8.1.2.2 <i>Inventario avifauna.</i>	55
8.1.2.3 <i>Calidad del agua.</i>	58
8.2 Fase II. Valoración social	62
8.3 Fase III. Valoración económica	68
8.3.1 Análisis del sector.	68
8.3.2 Objetivo del estudio de mercado.	70
8.3.3 Tipo y enfoque de la investigación.	70
8.3.4 Encuesta.	70
9. Conclusiones	79
10. Recomendaciones	82

11. Bibliografía	84
Apéndices.....	100

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Escala de medidas para el método AHP, establecida por Saaty.	30
Tabla 2. Índice de consistencia aleatorio promedio establecida por Saaty.	31
Tabla 3. Marco Normativo.	35
Tabla 4. Identificación de servicios ecosistémicos (S.E).	38
Tabla 5. Modelo de formato de la lista de especies de los muestreos de plantas de las familias Rubiaceae y Melastomataceae en 0,4 ha.	39
Tabla 6. Formato para la base de datos de observación de aves.	40
Tabla 7. Condiciones de recepción de la muestra.	41
Tabla 8. Parámetros químicos y su respectivo método de análisis.	41
Tabla 9. Grupo de encuestados reconocidos como actores clave.	42
Tabla 10. Codificación de variables independientes.	45
Tabla 11. Identificación de los S.E., en el área de estudio.	46
Tabla 12. Registro de especies en el área de las familias Melastomataceae y Rubiaceae.	52
Tabla 13. Abundancia por zonas de muestro en 0.4 ha del área de estudio.	52
Tabla 14. Resultado de los Índices de diversidad obtenidos del software Biodiversity pro.	53
Tabla 15. Lista de plantas identificadas en el área de muestro.	54
Tabla 16. Lista de aves registradas en la vereda Guaicaramo.	55
Tabla 17. Datos de los parámetros fisicoquímicos in situ del agua termal y quebrada.	59
Tabla 18. Datos obtenidos de los parámetros químicos de agua termal y la quebrada.	60
Tabla 19. Resultados de encuestas en cada una de las categorías para los actores clave.	62
Tabla 20. Vectores propios para cada categoría de actores clave.	64
Tabla 21. Jerarquización de los S.E. por parte de los actores clave.	67
Tabla 22. Modelo de regresión múltiple del estudio de mercado.	75
Tabla 23. Estadística descriptiva.	77
Tabla 24. Demanda potencial para cada actividad proyectada.	77
Tabla 25. Potencial de algunas de las plantas inventariadas.	108
Tabla 26. Registro fotográfico de especies con características físicas, hábitat y dieta alimenticia, observadas en el área de estudio	114

Tabla 27. Registro de avifauna identificada en campo.	120
Tabla 28. Modelo de regresión múltiple para la conservación y el mantenimiento de la quebrada Guaicaramo.	124
Tabla 29. Modelo de regresión múltiple para caminata ecológica.	124
Tabla 30. Modelo de regresión múltiple para avistamiento de aves.	125
Tabla 31. Modelo de regresión múltiple para cabalgata.	125
Tabla 32. Modelo de regresión múltiple para canotaje.	126

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Localización y delimitación del área de estudio.	24
Figura 2. Clasificación de los S.E.	33
Figura 3. Diagrama metodológico de la investigación.	37
Figura 4. Desarrollo de Inventario de flora.	39
Figura 5. Muestreo puntual en las dos fuentes.	42
Figura 6. Matriz de comparación pareada para la recolección de datos en encuestas.....	43
Figura 7. Desarrollo de encuestas multicriterio a actores clave.	43
Figura 8. Imagen satelital del año 2014.	51
Figura 9. Índice Bray-Curtis, obtenido de Biodiversity pro.	53
Figura 10. Comunidad de aves presentes en la vereda Guaicaramo.	57
Figura 11. Algunas de las aves presentes en el área de estudio.	58
Figura 12. Importancia de S.E de acuerdo al porcentaje de priorización.	64
Figura 13. Importancia de S.E entre categoría de actores clave.	68
Figura 14. Rango de edades.	72
Figura 15. Nivel educativo.	72
Figura 16. Ingresos mensuales.	73
Figura 17. Ocupación.	73
Figura 18. Lugares preferidos al viajar.	73
Figura 19. Motivo principal de viaje.	73
Figura 20. Tendencia central de la DAP por cada una de las actividades proyectadas.	76
Figura 21. Valoración integral de los Servicios ecosistémicos y su respectiva clasificación... 100	
Figura 22. Registro fotográfico de provisión de hábitat.	101
Figura 23. Registro fotográfico de alimento.	101
Figura 24. Registro fotográfico de medicinas naturales.	102
Figura 25. Registro fotográfico de recursos ornamentales.	102
Figura 26. Registro fotográfico de recreación y ecoturismo.	103
Figura 27. Carta al secretario de ambiente del departamento del Meta.	108
Figura 28. Informe de ensayo del agua termal, por “Pontificia Universidad Javeriana”.....	121

Figura 29. Informe de ensayo de la cascada, por “Pontificia Universidad Javeriana”.	122
Figura 30. Resultado más consistente a partir de la comparación de los S.E.	123
Figura 31. Resultado con 0% de inconsistencia perteneciente al representante del Concejo Municipal.	123

Lista de apéndices

Pág.

Apéndice A. Folleto informativo de los S.E.	100
Apéndice B. Ficha Provisión de hábitat.....	101
Apéndice C. Ficha alimentos.	101
Apéndice D. Ficha medicinas naturales.	102
Apéndice E. Ficha recursos ornamentales.	102
Apéndice F. Ficha recreación y ecoturismo.....	103
Apéndice G: Encuesta a todos los posibles turistas para determinar el potencial turístico.	103
Apéndice H. Soporte de solicitud de apoyo a la Secretaría del Medio Ambiente de Villavicencio.	108
Apéndice I. Usos y beneficios de las plantas inventariadas.....	108
Apéndice J. Descripción de algunas de las especies registradas en campo.	114
Apéndice K: Complemento de los resultados obtenidos de avifauna.....	120
Apéndice L. Resultados de la muestra del agua termal.	121
Apéndice M. Resultados de la muestra del agua de la quebrada.	122
Apéndice N. Resultado obtenido del actor clave representante del Concejo Municipal.	123
Apéndice O. Resultado obtenido en el “programa de cálculo de la consistencia y el vector propio de las matrices de comparación pareada” y de esta manera obtener el porcentaje de consistencia y el vector propio”.	123
Apéndice P. Resultado del modelo de regresión de cada una de las actividades proyectadas.	123

Resumen

La creciente demanda de los ecosistemas implica un problema ambiental de tipo global debido a su deterioro desmesurado, siendo necesario adelantar acciones que permitan su conservación teniendo en cuenta valores no sólo económicos. Es por esto que la presente investigación tiene como objeto valorar los Servicios Ecosistémicos (S.E.) asociados al turismo sostenible en la parte baja de la quebrada Guaicaramo ubicada en el municipio de Barranca de Upía, teniendo en cuenta las dimensiones ecológica, social y económica, con la finalidad de ofrecer una herramienta base para la toma de decisiones asociadas al desarrollo turístico de bajo impacto ambiental.

Desde la valoración ecológica, se definió la presencia o ausencia de S.E a través de una lista de cotejo de los S.E. adaptada de la evaluación de los ecosistemas del milenio (MEA, por sus siglas en inglés), identificando que el ecosistema ofrece 23 S.E.; seguidamente, los S.E. asociados al turismo sostenible se caracterizaron a través de inventarios de flora y avifauna determinando que a partir de las familias indicadoras de plantas el área presenta alta riqueza y diversidad de especies con potencial para uso maderero, medicinal y ornamental; asimismo, se registraron 37 aves pertenecientes a 17 familias y 33 géneros; posteriormente, se identificó los beneficios del agua termal en la salud mediante sus propiedades fisicoquímicas, demostrando que este tipo de agua mesotermal es sulfatada y presenta múltiples beneficios a la salud a través de baños calientes y bebidas. Para la valoración social, se aplicó la metodología del proceso analítico jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés) para evaluar la percepción de los S.E. por parte de las cinco categorías de actores clave; siendo jerarquizados de la siguiente manera, provisión de hábitat; recreación y ecoturismo; recursos ornamentales; alimento y medicinas naturales. Por último, en la valoración económica, se llevó a cabo un estudio de mercado a través de 83 encuesta a posibles turistas, con el fin de establecer una aproximación al potencial económico de cada una de las actividades proyectadas (caminatas ecológicas, avistamiento de aves, canotaje y cabalgatas) mediante el modelo de regresión y la estadística descriptiva.

Palabras claves: Valoración, ecosistema, percepción social, potencial económico, turismo sostenible.

Abstract

The growing demand for ecosystems implies a global environmental problem due to its disproportionate deterioration, being necessary to advance actions that allow their conservation taking into account not only monetary. For this reason, the present investigation aims to value the ecosystem services (E.S) associated with tourism in the Guaicaramo Creek located in the municipality of Barranca de Upía, taking into account the ecological, social and economic dimensions, in order to offer a basic tool for decision making associated with low environmental impact tourism development.

From the ecological assessment, the presence or absence of E.S. was defined through a checklist of E.S. adapted from the Millennium Ecosystem Assessment (MEA), identifying that the ecosystem offers 23 E.S.; then the E.S.E associated to tourism were characterized through inventories of flora and avifauna determining that from the families of plants indicators the area presents high richness and diversity of species with potential for timber, medicinal and ornamental use; also, 37 birds belonging to 17 families and 33 genera were registered; later, the benefits of the thermal water in the health were identified by means of its physicochemical properties, demonstrating that this type of mesothermal water is sulphated and presents multiple benefits to the health through hot baths and drinks. For the social assessment, the methodology of the hierarchical analytical process (AHP) was applied to evaluate the perception of the E.S by the five categories of key actors; being hierarchized as follows, habitat provision; recreation and ecotourism; ornamental resources; food and natural medicines. Finally, in the economic assessment, a market study was carried out through a survey of potential tourists, in order to establish an approximation of the economic potential of each of the projected activities (ecological walks, bird watching, rafting and horseback riding) through the regression model and descriptive statistics.

Keywords: Valuation, ecosystem, social perception, economic potential, sustainable tourism.

Introducción

Durante las últimas décadas, el creciente reconocimiento de la biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (S.E.) ha empezado a tener preponderancia no solo en las discusiones ambientales a nivel global, sino también como base del bienestar y la calidad de vida de los seres humanos, por consiguiente, cada vez es más incuestionable el hecho de que los sistemas sociales no son independientes de los ecológicos (Rincón Ruiz, y otros, 2014). La evaluación de los ecosistemas del milenio (MEA) destacó la importancia de los S.E. frente a las graves consecuencias del deterioro de los ecosistemas.

Teniendo en cuenta el alto potencial de los ecosistemas en Colombia, resulta fundamental reconocer y cuantificar su importancia no solo en valores económicos, sino también ecológicos y sociales, de tal forma que se permita integrar a la población en la generación de conocimiento sobre el valor de los ecosistemas y en los mecanismos para la conservación (Gómez Cardona, Guillén Oñate, Maldonado Lizarazo, & Contreras, 2017); y en efecto se generen fuentes alternativas de sustento económico tanto para las comunidades locales como para la sociedad en su conjunto.

El propósito de esta investigación es valorar de forma integral los S.E. asociados al turismo sostenible en la parte baja de la quebrada Guaicaramo ubicada en el municipio de Barranca de Upía, a partir del desarrollo de tres fases, la primera corresponde a la identificación y caracterización de los S.E. según sus aspectos ecológicos sobre una base rigurosa *in situ* de trabajo de campo; la segunda, a través de métodos participativos para jerarquizar los S.E. de acuerdo a los beneficios percibidos por parte de actores clave y la tercer fase, mediante la elaboración de un estudio de mercado para establecer una aproximación del potencial económico de los S.E. asociados al turismo sostenible con la finalidad de lograr un equilibrio entre el uso y conservación del ecosistema, y de esta manera llevar a cabo un turismo ecológicamente sostenible, socialmente aceptable y económicamente viable; en otras palabras, un turismo que considera las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, del entorno y de la comunidad (Organization World Tourism, 2018).

Capítulo I

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

A partir de la década de 1950 (Buades, Cañada, & Gascón, 2012), el turismo ha experimentado un continuo crecimiento y una profunda diversificación, hasta convertirse en uno de los sectores económicos que se desarrolla con mayor rapidez en el mundo, aumentando 3,3 % anualmente entre 2010 y 2030 (OMT, 2013). Para el año 2017, el sector de viajes y turismo representó el 10,4% del PIB¹ mundial contribuyendo con el 10% del empleo total (Guevara Manzo, 2019). Es por esto, que la actividad turística es reconocida actualmente como una herramienta con potencial para abordar desafíos globales que incluyen: pobreza, empleo y degradación ambiental (UNWTO & The UN System, 2019).

Aunque el turismo es reconocido mundialmente por sus beneficios económicos y sociales, Colombia no logra desarrollar la totalidad de su potencial turístico (MINCIT & FONTUR, 2012), pese a la diversidad de ecosistemas que posee para brindar S.E. en todas sus categorías; es decir, servicios de soporte², provisión³, regulación⁴ y culturales⁵ considerados como beneficios directos e indirectos y no materiales que el hombre obtiene de la naturaleza (MEA, 2005). Algunos factores que podrían incidir en este hecho son la escasa comprensión del potencial de los ecosistemas y el temor al desplazamiento en ciertas áreas rurales a causa del conflicto

¹ El Producto Interno Bruto (PIB) representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes, se mide desde el punto de vista del valor agregado de la demanda final o las utilidades finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes (DANE, 2019).

² Servicios de soporte: brindan procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y la existencia de los demás S.E (Rincón Ruiz, y otros, 2014).

³ Servicios de provisión: primordiales para la subsistencia del hombre dado que ofrece un conjunto de bienes y productos materiales obtenidos de los ecosistemas para su consumo o utilización de forma directa o con previo procesamiento, que en su mayoría son comercializados en el mercado (Rincón Ruiz, y otros, 2014).

⁴ Servicios de regulación: vinculados con los beneficios resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos (Rincón Ruiz, y otros, 2014).

⁵ Servicios culturales: beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (Rincón Ruiz, y otros, 2014).

armado (Alcaldía Municipal, 2016). Además, el acceso a la mayoría de estas zonas es precario, debido a retrasos, sobrecostos y corrupción en el diseño, construcción y mantenimiento de vías. (Armesto Gómez & Díaz Rojas, 2018).

El departamento del Meta, cuenta con gran potencial turístico por la diversidad de paisajes y ecosistemas, asociado a sus características fisiográficas altamente influenciadas por piedemonte, llanura aluvial, páramo y altillanura (Franco, y otros, 2012) que oscilan entre los 125 y los 4000 m.s.n.m. (Gobernación del Meta, 2015), presentando temperaturas medias entre los 4 y 28 °C (Correa, Ruiz, & Arévalo, 2006).

Entre los ecosistemas más preponderantes se encuentra la Serranía de La Macarena, el cual ofrece servicios culturales destacándose el ecoturismo en zonas como Caño Cristales, El Raudal, El Mirador y Caño Canoas; asimismo, el ambiente brinda naturalmente la prestación de los demás servicios (soporte, regulación y provisión); sin embargo, algunos habitantes de este territorio no reconocen el valor de la diversidad de oferta que tienen y solo buscan el sustento diario, probablemente por la baja escolaridad y la falta de oportunidades por parte del Gobierno (MINCIT & FONTUR, 2012); es decir, únicamente saben acceder a estos para extraerlos de manera no sostenible, por ejemplo, la deforestación⁶ causada por la expansión de potreros necesarios para el desarrollo agropecuario.

Entre los 29 Municipios del departamento del Meta, Barranca de Upía es considerado netamente agropecuario obteniendo los mayores ingresos a partir de la ganadería extensiva, cultivo de palma y de otros productos como arroz, algodón, papaya, patilla, piña, maíz, soya y cítricos (Gobernación del Meta, 2011), a pesar de que cuenta con posibilidades de desarrollo en la industria del turismo a través de destinos naturales atractivos que poseen algunas veredas e inspecciones, y por medio de la celebración de diferentes festividades como: el festival del aguacate y el festival de río y playa en las inspecciones de San Ignacio y Guaicaramo respectivamente, la feria agroindustrial y artesanal y el reinado internacional de la palma celebrado en el casco urbano.

⁶ Según el resultado de monitoreo de deforestación publicado por el IDEAM, para el año 2018 el municipio de La Macarena presentó una pérdida de 18.680 hectáreas de bosque, con una tendencia creciente (IDEAM, 2018).

El área de interés de este proyecto es la parte baja de la quebrada Guaicaramo, ubicada en el municipio en mención, sector que se vio afectado por el conflicto armado a partir de 1979, el cual marginó tanto social como económicamente a muchas personas vulnerables (Alcaldía Municipal, 2016). La parte baja de la quebrada Guaicaramo, es un área inexplorada debido a factores como el desconocimiento del potencial turístico que se manifiesta a través de sus S.E., falta de vías de acceso, carencia de políticas e inversiones claras y ambiciosas en el sector turístico que permitan obtener un mayor desarrollo (Alcaldía Municipal, 2016). Cabe destacar que la Alcaldía Municipal realizó una inversión para la construcción y adecuación de la infraestructura turística ecológica para la optimización del entorno natural y un mejoramiento a una parte de la vía que conduce al área de interés (Municipal, 2018), por lo mencionado anteriormente, es necesario iniciar estudios de valoración integral que permitan consolidar una herramienta para la conservación de los recursos naturales en conjunto con el desarrollo económico a través del turismo organizado y sostenible.

1.2 Formulación en torno al problema

El enfoque de esta investigación es comprender la multifuncionalidad del ecosistema de la parte baja de quebrada Guaicaramo con el propósito de contribuir en la toma de decisiones a partir de la valoración integral de lo S.E. asociados al turismo sostenible, mediante el desarrollo de inventarios de flora y avifauna, el reconocimiento de los beneficios del agua termal en la salud; procesos participativos con la comunidad y una aproximación al potencial turístico a través de un estudio de mercado. En este sentido, es necesario determinar ¿Cuál es el valor ecológico, social y económico de los servicios ecosistémicos asociados al turismo sostenible que presenta la parte baja de la quebrada Guaicaramo?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Valorar de forma integral los servicios ecosistémicos asociados al turismo sostenible en la parte baja de la quebrada Guaicaramo ubicada en el municipio de Barranca de Upía, con el objeto de generar un insumo para la toma de decisiones asociadas a la promoción y gestión del turismo sostenible.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar los servicios ecosistémicos y caracterizar los asociados al turismo sostenible, proporcionados por la parte baja de la quebrada Guaicaramo.
- Priorizar los servicios ecosistémicos a partir de los beneficios percibidos por parte de los principales actores clave.
- Establecer una aproximación del potencial económico de los servicios ecosistémicos asociados al turismo sostenible mediante un estudio de mercado.

3. Justificación

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) considera la necesidad de evaluar el beneficio que aportan los ecosistemas para mejorar la percepción de valor de la biodiversidad y al mismo tiempo incrementar tanto la participación como corresponsabilidad de los diferentes actores sociales y sectoriales en su conservación (Minambiente, 2011), con el fin de tomar decisiones adecuadas en el uso y manejo de los S.E. a través de la valoración integral, la cual contempla tres dimensiones de valor ecológico, social y económico. El valor ecológico cuantifica en unidades biofísicas lo que ofrece y aporta un recurso natural, el valor social identifica la importancia que las personas le dan a los S.E. de acuerdo a la percepción de utilidad; y el valor económico calcula el beneficio de un servicio concreto en un contexto determinado en unidades monetarias (Groot, Stuij, Finlayson, & Nick, 2007).

En este sentido, los estudios de valoración integral establecen la relación entre la biodiversidad y el desarrollo humano aportando información socio-ecológica importante para la toma de decisiones, es por esto que este tipo de valoración aplicado a ecosistemas con potencial turístico genera cambios positivos en la gestión del recurso natural, el aprovisionamiento de los S.E. y en la capacidad para satisfacer las necesidades humanas garantizando las modalidades de consumo y producción sostenible, siendo una salida viable para zonas que han sido impactadas por el conflicto armado, reduciendo la pobreza y la violencia para consolidar la paz (Rincón Ruiz, y otros, 2014), dado a su capacidad para impulsar emprendimientos privados y comunitarios.

Colombia se ha posicionado como destino turístico en los últimos años, considerándose como una opción viable y rentable de desarrollo sostenible por la diversidad biológica⁷ y cultural que posee, en el 2017 se ubicó en el puesto 62 del índice de competitividad de viajes y turismo⁸

⁷ Colombia hace parte de los 17 países mega diversos que albergan el 70% de la diversidad mundial ProColombia (2018).

⁸ El índice de competitividad de viajes y turismo del foro económico mundial mide “el conjunto de factores y políticas que habilitan el desarrollo sostenible del sector de Viajes y Turismo, lo que contribuye al desarrollo y competitividad de un país”; se publica cada dos años y se ha calculado en siete oportunidades: 2007, 2008, 2009, 2011, 2013, 2015 y 2017.

del foro económico mundial entre 136 países, presentando un incremento de 69% en viajeros internacionales, 19% en la creación de nuevos empleos y 74% en la incursión de nuevas empresas al sector, generando una oferta en alrededor de 281 municipios del territorio nacional de los 1.123 (Mincomercio, 2018).

Sin embargo, algunos de los 842 municipios que cuentan con áreas de alta diversidad biológica y ecosistémica no han sido explorados, por consiguiente, no se reconocen las oportunidades para el desarrollo de actividades turísticas en el mercado como por ejemplo, pesca deportiva, observación de flora y avifauna⁹, senderismo y termalismo¹⁰, por el contrario, realizan otro tipo de actividades para su desarrollo económico (Mincomercio, 2018).

El municipio de Barranca de Upía, a pesar de que posee uno de los afloramientos termales más llamativos del departamento y zonas con alta diversidad biológica, tiene como actividad principal la producción agropecuaria; es por esto que surge la necesidad de realizar un estudio de valoración integral en la parte baja de la quebrada Guaicaramo que contemple dimensiones ecológica, social y económica para que integradas fomenten actividades empresariales ecológicamente sostenibles, socialmente aceptables y económicamente adecuadas (Groot, Stuip, Finlayson, & Nick, 2007), asociadas al termalismo y la observación de flora y avifauna y de esta manera aprovechar las potencialidades que ofrece el área de estudio.

⁹ El avistamiento de aves busca el desarrollo regional y local por medio de la participación productiva de los miembros de las comunidades; según ProColombia (2017) el gasto promedio de un turista de avistamiento de aves es hasta de USD \$ 3000 por visita.

¹⁰ El termalismo aprovecha las propiedades térmicas y minerales de las aguas en beneficio a la salud (Alfaro, Aguirre, Bernal, & Gokcen, 2003).

4. Alcance del proyecto

La presente investigación comprende la parte baja de la quebrada Guaicaramo en la vereda Guaicaramo, localizada en el municipio de Barranca de Upía al norte del departamento del Meta. El área de estudio es de aproximadamente 12,3 ha, en las coordenadas planas E: 716073.35 m N:519246.80 m, con una altura cercana a 295 m.s.n.m. cómo se evidencia en la figura 1.

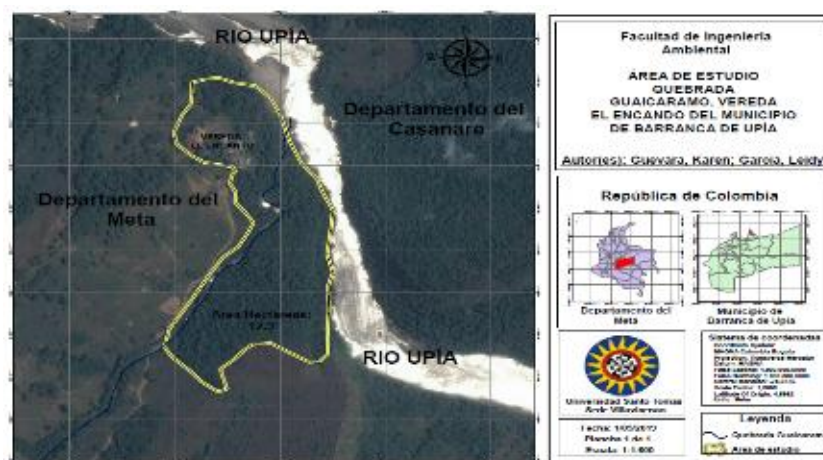


Figura 1. Localización y delimitación del área de estudio, por García L. & Guevara K., 2019.

La investigación se basó en la valoración integral de los S.E. asociados al turismo sostenible a través de: identificación y caracterización sobre una base rigurosa *in situ* de trabajo de campo; priorización a partir de los beneficios percibidos de los S.E. por parte de los principales actores clave y la estimación del potencial económico mediante un estudio de mercado.

El estudio se llevó a cabo en un periodo de seis meses comprendidos entre los meses de agosto a noviembre del 2019 y de febrero a marzo de 2020. A partir del desarrollo de esta investigación se espera que la población de la vereda Guaicaramo y las instituciones municipales en general, encuentren un soporte para aumentar la percepción de valor de la biodiversidad y los S.E., y de este modo generar corresponsabilidad que permita la conservación de este destino mediante la toma de decisiones asociadas a la promoción y gestión del turismo sostenible a través de la inclusión de valores sociales, ecológicos y económicos.

Capítulo II

5. Antecedentes

Un aspecto trascendental que se debe tener en cuenta en asuntos que vinculen los S.E. es la evaluación de los ecosistemas del milenio (MEA), la cual satisface las demandas de información científica sobre el estado y los efectos del cambio de los ecosistemas en el bienestar humano; desde el año 2001 al 2005, un consorcio de más de 1.360 científicos de todo el mundo, con la asistencia de cinco agencias de las Naciones Unidas, cuatro convenios internacionales, el sector privado y la sociedad civil, efectuaron la mayor auditoría ecológica sobre el estado de conservación de los ecosistemas y el uso de los servicios que generan a la sociedad (Montes & Sala, 2007). Así mismo, la MEA informó que al menos el 60% de los S.E. evaluados están siendo usados de manera insostenible, debido a que manifiestan algún tipo de degradación como consecuencia de las actividades puestas en práctica para mejorar el rendimiento y suministro de otros S.E. (Sarukhán & Whyte, 2010).

Según la conclusión de la MEA, en los últimos 50 años los seres humanos han alterado y degradado los ecosistemas más rápido que en cualquier otro periodo como resultado de la alta demanda de alimentos, agua dulce, combustible, madera y fibra; estos cambios desfavorables de los ecosistemas han aportado beneficios netos positivos inmediatos al bienestar humano y al desarrollo económico, sin tener en cuenta las generaciones futuras, es decir, un desarrollo sin sostenibilidad; por consiguiente, se deben realizar cambios en las instituciones y políticas, que permitan disminuir la degradación de los S.E. y al tiempo satisfacer su demanda (Sarukhán & Whyte, 2010).

En este sentido, una de las actividades que se vincula con el desarrollo económico sostenible es el turismo, beneficio que se obtienen a partir de los ecosistemas. Sin embargo, llevarlo a cabo de forma tradicional puede generar patrones insostenibles de conservación; por lo tanto, en el año 2001 las Naciones Unidas reconoció el Código Ético Mundial para el Turismo como un marco fundamental de referencia para el turismo responsable y sostenible; este código contempla

10 principios fundamentales¹¹, los cuáles se pueden utilizar como guía para el desarrollo turístico sostenible, con el objeto de reducir al máximo los efectos negativos del turismo sobre el medio ambiente y el patrimonio cultural (OMT; ONU, 2001).

En este orden de ideas, mencionaremos en adelante estudios que incluyan tanto la valoración integral de los S.E. en sus tres dimensiones: ecológica, social y económica; cómo estudios relacionados con desarrollo turístico sostenible. En el año 2014, en la ciudad de Guayaquil, se implementó un plan estratégico de marketing para fomentar el turismo y el crecimiento en el ámbito social y económico a través un estudio de mercado, desarrollando entrevistas dirigidas a posibles turistas y encuestas enfocadas a los propietarios de establecimientos, este estudio diagnosticó la situación actual del turismo en Cantón Montalvo. (Arguello Zambrano, 2014). En contraste, en la región de Murcia (España), se desarrolló una investigación con el objetivo de determinar indicadores que evalúen el desarrollo turístico sostenible en áreas rurales, por medio de entrevistas en profundidad semiestructuradas y encuestas; este estudio determinó la necesidad de aplicar soluciones innovadoras con un enfoque territorial, integrado y participativo que sirvan de modelo para las zonas rurales a fin del desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible en la región (Gil Quiles, 2014).

En el ámbito nacional, en la ciudad de Villavicencio para el año 2014 se efectuó la aplicación del análisis multicriterio en particular el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), a la valoración de los recursos pesqueros, con el objeto de evaluar una serie de alternativas respecto a un conjunto de criterios (valor de uso directo, indirecto, legado, opción y existencia) y establecer prioridades para determinar el valor económico total de las potencialidades de ese ecosistema; es importante destacar que este método aplicado a la valoración de un activo ambiental es reciente en el país, y quizá este estudio sea una de las primeras aplicaciones (Bolaños Briceño, 2014), en conjunto con un estudio desarrollado en el año 2018 en la cuenca del río Orotoy en el que evaluaron

¹¹ Principios fundamentales del Código Ético Mundial para el Turismo: Art. 1. Contribución del turismo al entendimiento y al respeto mutuo entre hombres y sociedades. Art. 2. El turismo, instrumento de desarrollo personal y colectivo. Art. 3. El turismo, factor de desarrollo sostenible. Art. 4. El turismo, factor de aprovechamiento y enriquecimiento del patrimonio cultural de la humanidad. Art. 5. El turismo, actividad beneficiosa para los países y las comunidades de destino. Art. 6. Obligaciones de los agentes del desarrollo turístico. Art. 7. Derecho al turismo. Art. 8. Libertad de desplazamiento turístico. Art. 9. Derechos de los trabajadores y de los empresarios del sector turístico. Art. 10. Aplicación de los principios del Código Ético Mundial para el Turismo (OMT; ONU, 2001).

la percepción sociocultural de los S.E. a través del mismo método (AHP); para ello, llevaron a cabo la identificación de S.E. mediante fuentes secundarias complementadas con la ejecución de talleres a grupos focales con actores clave, y entrevistas semiestructuradas, con el fin de jerarquizar los S.E. (Gómez & Martínez, 2018).

Para el año 2016, tres ecosistemas con diferentes contextos biofísicos, socioculturales y políticos, se valoraron de forma integral a través de metodologías que abarcan las interacciones de los sistemas naturales y sociales, donde se identificaron los valores ecológicos a partir de inventarios de flora y fauna; los valores socioculturales por medio de talleres, grupos focales, cartografía social, conversaciones informales y entrevistas semiestructuradas con actores clave del área; este trabajo estipuló que los estudios de valoración y caracterización del ambiente son herramientas fundamentales para la toma de decisiones de programas, proyectos y acciones para el uso sostenible de los recursos naturales. (Villegas Palacio, Berrouet, López, Ruiz, & Upegui, 2016).

Finalmente, el comité de investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, en el año 2017 realizó un informe de investigación denominado “Determinación de cinco lugares promisorios para realizar proyectos geoturísticos” con la finalidad de fortalecer el desarrollo sostenible en el departamento del Meta. Dentro de los cinco lugares establecidos por este estudio, se encuentra la parte baja de la quebrada de Guaicaramo y uno de sus principales objetivos es incentivar el conocimiento en las comunidades sobre su patrimonio geológico, que a su vez se relaciona con el ecoturismo (Chicangana Monton, y otros, 2017).

Los antecedentes previamente mencionados aportan de manera directa en el presente estudio, ya que ratifica cada una de las metodologías que se emplearon para dar cumplimiento a los objetivos planteados y en efecto, reconocer cada una de las potencialidades que tiene el área de estudio asociadas al turismo sostenible.

6. Marco de referencias

6.1 Marco Teórico

Se han implementado diferentes metodologías y herramientas como mecanismos de orientación en la toma de decisiones sobre el uso y manejo de los ecosistemas y sus S.E., en términos generales se encuentran: el protocolo colaborativo de evaluación y mapeo de los servicios ecosistémicos y vulnerabilidad socio-ecológica para el ordenamiento territorial (ECOSER) y la valoración integral de los servicios ecosistémicos.

El protocolo ECOSER es un método basado en Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permite la integración de los componentes ecológicos y sociales mediante la evaluación de modelos de distribución espacial de los S.E. con los que se puede cuantificar y mapear la cobertura suelo en conjunto con el criterio de vulnerabilidad socio-ecológica asociada a la pérdida de los S.E. (Lattera, Barral, Carmona, & Nahuelhual, 2015).

Por su parte, la valoración integral de los S.E. es un modelo de gestión que concibe el territorio como un sistema socio-ecológico, en el que no solo se deben tener en cuenta los valores ecológicos y sociales sino también las interacciones entre estos, que combinados con el valor económico permitan mejorar la percepción de valor y el conocimiento que la sociedad tiene respecto a los S.E. y en efecto aportar a la toma de decisiones asociadas a la gestión integral del territorio a través de la inclusión de las tres dimensiones de valor ya mencionadas (Rincón Ruiz, y otros, 2014). A partir de la valoración ecológica se estima la cuantificación y ponderación en unidades biofísicas, por ejemplo, volumen de agua, hectáreas de bosque y registro de especies, identificando cuánto nos ofrece y aporta un recurso natural; desde la valoración social se estima la importancia que las personas le dan a los S.E. así como a los demás elementos de la biodiversidad con los que se relacionan, permitiendo acercarse a una interpretación de las percepciones de la realidad de los grupos sociales, y por último, la valoración económica también forma parte de la valoración sociocultural y resulta de calcular el beneficio de un S.E. concretó en un contexto determinado, en unidades monetarias (Nieto, Cardona, & Agudelo, 2015).

Para el desarrollo de esta investigación, la cual tiene como objetivo generar un insumo para la toma de decisiones asociadas a la promoción y gestión del turismo sostenible, se consideró que la metodología más óptima es el modelo de valoración integral de los S.E. establecido por (Rincón Ruiz, y otros, 2014), dado que contempla modelos cualitativos y cuantitativos que permiten abordar las tres dimensiones (ecológica, social y económica) de manera *in situ*, permitiendo determinar el potencial turístico del área de estudio; en contraste, el protocolo ECOSER se limita a evaluar y mapear S.E. empleando únicamente modelos de distribución espacial.

6.1.1 Proceso analítico jerárquico.

Entre los métodos que avalan la toma de decisiones, el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) desarrollado por el doctor en matemáticas Thomas L. Saaty, es el más utilizado y reconocido como una de las técnicas del análisis multicriterio (Saaty, 1990) empleado para la toma de decisiones complejas con criterios múltiples mediante comparaciones por pares, basadas en los juicios de expertos para priorizar a través de una escala jerárquica, sistematizando y estructurando el proceso (Saaty, 2008). Dicho de otro modo, el AHP es una teoría general sobre juicios y valoraciones que fundamentadas en escalas de razón capturan la realidad percibida por parte de los actores; en este sentido, es una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactores, integrando tanto aspectos tangibles e intangibles como el subjetivismo y la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones; además, dentro de su propio proceso permite evaluar y verificar matemáticamente la consistencia del emisor a la hora de emitir juicios, con el fin de reducir sesgos en el proceso de toma de decisiones (Moreno Jiménez, 2001).

El AHP implica llevar a cabo una comparación binaria, la cual atribuye como resultado una matriz de comparaciones pareadas, en donde se evidencia el nivel de preferencia de una alternativa con relación a otra. Así mismo, se calcula el vector para cada criterio, de tal manera que se puedan comparar las alternativas entre sí, obteniendo una jerarquización que revela la preferencia global para cada una de las alternativas de decisión (Moreno Jiménez, 2001). La primera fase del proceso consiste en organizar el problema en sus componentes relevantes, en el que se desglosa y analiza la información de manera escalonada, permitiendo de este modo

comparar aspectos tanto cuantitativos como cualitativos a través de una escala numérica estrictamente positiva (véase en la Tabla 1) siendo esta la segunda fase en la cual el decisor emite valoraciones y juicios al comparar los criterios por parejas.

Tabla 1.

Escala de medidas para el método AHP, establecida por Saaty.

Escala		Explicación
Númerica	Verbal	
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia Extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda
Recíprocos de lo anterior		Si A tiene importancia grande sobre B, la notación será: 5 Si B tiene importancia grande sobre A, la notación será: 1/5

Nota: adaptado de “How to make a decisión: The analytic Hierarchy Process” por Thomas L. Saaty. Europea Journal of Operational Research 48 (1990). 9, p, 26. Por University of Pittsburgh.

De acuerdo a las respuestas del decisor, se elabora una matriz de comparación pareada en cada uno de los elementos (a_{ij}) de la matriz, ubicando un fraccionario que tendrá como numerador la importancia asignada al criterio (fila) y como denominador la importancia asignada al criterio (columna) según la escala, como se observa en la Tabla 2. El criterio al que se le asigna la importancia menor en cada una de las comparaciones toma el valor numérico uno (1), si a los dos criterios se les asigna la misma importancia el fraccionario será 1/1 (Bolaños Briceño, 2014). Así mismo, se calcula el vector propio de la matriz para establecer el orden jerárquico de los criterios y calcular la ratio de consistencia para conocer la coherencia de las decisiones plasmadas en la matriz; en la práctica, la solución del vector propio $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ se obtiene elevando la matriz a una potencia suficientemente grande, sumando por filas y normalizando estos valores mediante la división de la suma de cada fila por la suma total, como se observa en la siguiente matriz (Moreno Jiménez, 2013).

$$A = \begin{pmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix}$$

Como se mencionó anteriormente, se debe evaluar la consistencia del decisor a la hora de emitir los juicios dado que las comparaciones son completamente subjetivas, el índice de consistencia se calcula a partir de: $CI = [(\lambda_{\max} - n)/(n-1)]$. Donde $\lambda_{\max}$ es el máximo eigenvalor de la matriz de comparación pareada; seguidamente, el índice de consistencia será comparado con el índice de consistencia aleatorio promedio (ver Tabla 2), siendo N el tamaño de la matriz cuadrada de comparaciones (Bolaños Briceño, 2014).

Tabla 2.

Índice de consistencia aleatorio promedio establecida por Saaty.

Número	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice de consistencia aleatorio	0	0	0.5	0.89	1.1	1.3	1.35	1.4	1.5	1.49

Nota: adaptado de “How to make a decision: The analytic Hierarchy Process” por Thomas L. Saaty. *Europea Journal of Operational Research* 48 (1990). 9, p, 26. Por University of Pittsburgh.

En relación al ratio de consistencia se calcula como:

$$r = \frac{\text{Índice de consistencia}}{\text{Índice de consistencia aleatorio}}$$

En este sentido, la ratio de consistencia deberá mantenerse en un valor inferior a 0.1 (Saaty, 1990) para poder inferir que cada una de las respuestas emitidas por el actor son coherentes. Por otro lado, cuando se construyen varias matrices binarias sobre un mismo tópico y desea conocerse en conjunto el vector propio de las matrices, el método consiste en aplicar la media geométrica a los vectores propios correspondientes a cada criterio, en efecto se aplica la siguiente fórmula (Bolaños Briceño, 2014).

$$\text{Media geométrica} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \dots x_n}$$

6.1.2 Estudio de mercado.

El ser humano va en busca de bienes o servicios que satisfagan sus necesidades, lo que ha obligado a las diferentes iniciativas empresariales a investigar, observar y analizar cómo responder a tales necesidades teniendo en cuenta la calidad y el precio, en un lugar y tiempo determinado. El estudio de mercado es un punto de partida para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto, estimar la cantidad de bienes o servicios que las personas adquirirían y la posibilidad real de introducción en un mercado definido. En un estudio de mercado

se analiza el mercado o entorno del proyecto, demanda, oferta y la mezcla de mercadotecnia o estrategia comercial con el fin de determinar la viabilidad del proyecto (Baca Urbina, 2010). El proceso metodológico de un estudio de mercado se basa, en la definición de un problema o necesidad; planteamiento de objetivos; identificación de las fuentes de información (primarias o secundarias); referencias de métodos y técnicas para utilizar en el estudio; diseño y cálculo de la muestra ; diseño de encuesta y aplicación, y análisis e interpretación de los datos (Baca Urbina, 2010).

La muestra es una parte fundamental del estudio de mercado dado que refleja las características que se desean analizar, existen dos grupos de muestreo: probabilístico y no probabilístico. En el muestreo probabilístico, los individuos de la población tienen la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra asegurando la representatividad y en el muestreo no probabilístico los individuos se seleccionan siguiendo criterios determinados siempre procurando la representatividad de la muestra. El tamaño de la muestra se determina a partir de aspectos relacionados con el error de estimación (d), el nivel de confianza (z) y la probabilidad de ocurrencia (p) y no ocurrencia (q). A partir de la siguiente ecuación, se puede determinar la muestra cuando la población es infinita (Torres, Paz, & Salazar , 2009).

$$n = \frac{(z)^2 * (p * q)}{(d)^2}$$

6.2 Marco Conceptual

6.2.1 Inventario de biodiversidad.

Obtener información de la biodiversidad como elementos o entidades que lo componen, es una necesidad que los investigadores, las instituciones y las naciones deben enfatizar; la realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y funcionamiento de diferentes niveles jerárquicos (individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes), para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos naturales; en la planeación y diseño de un inventario se debe tener en cuenta la definición de objetivos que determinen el nivel de organización; la escala geográfica local o regional con el fin de asociarlo a las medidas de la diversidad alfa, beta y gamma; intensidad y métodos de muestreo; selección de grupos biológicos

taxonómicos; y la generación, captura y organización de los datos con el propósito de facilitar el análisis, permitiendo caracterizar la biodiversidad. El índice de diversidad alfa (α) refleja la coexistencia de las especies en una comunidad; la diversidad beta (β), mide el grado de reemplazo en posición de especies entre diferentes comunidades en una región; y la diversidad gamma (γ) refleja la riqueza total de especies en una región en la cual se incluye varias comunidades (Álvarez, y otros, 2004).

6.2.2 Servicios Ecosistémicos.

La biodiversidad tiene una relación estrecha e interdependiente con los sistemas humanos a través de un conjunto de procesos ecológicos y S.E. percibidos como beneficios directos, indirectos y no materiales, los cuales permiten el desarrollo de diferentes sistemas culturales humanos en la dimensión política, social, económica, tecnológica, simbólica, mítica y religiosa (Minambiente, 2011). Asimismo, los S.E. son considerados como garantes del bienestar humano de manera que son indispensables para su desarrollo integral (Rincón Ruiz, y otros, 2014). Los S.E. aportan cuatro tipos diferentes de servicios según la clasificación de la MEA (ver figura 2).



Figura 2. Clasificación de los S.E., por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Ecosystems and human well-being (Synthesis)” Por Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Island Press, 49, p. 137. Copyright 2005 por la World Resources Institute.

Los servicios de soporte son una categoría que brinda procesos ecológicos (de base) necesarios para el aprovisionamiento y la existencia de los demás S.E.; los servicios de provisión están constituidos por un conjunto de bienes y productos materiales obtenidos de los ecosistemas para su consumo o utilización de forma directa o con previo procesamiento; los servicios de regulación, hacen referencia a los beneficios resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos; y por último, los servicios culturales permiten beneficios no materiales a través de belleza escénica de los paisajes.

6.2.3 Turismo Sostenible.

El turismo es una de las actividades económicas y culturales más importantes a nivel mundial, sin embargo, para que perdure en el tiempo ésta actividad se debe realizar de forma sostenible, por lo tanto, la organización mundial del turismo define el turismo sostenible como: “El turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, la industria, el entorno y las comunidades anfitrionas” (Organization World Tourism, 2018). Para llevar a cabo esta actividad se debe tener en cuenta tres aspectos importantes: la conservación de los recursos naturales; el mejoramiento de la calidad de vida de la población local y la satisfacción del visitante; a través de la creación de políticas efectivas y mecanismos de control que permitan un equilibrio adecuado entre éstas dimensiones para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los S.E. que aportan al desarrollo turístico sostenible (Organization World Tourism, 2018).

6.3 Marco legal

Los ecosistemas cuentan con legislación nacional para su protección, conservación y aprovechamiento de acuerdo a los diversos usos a los que se puede destinar, en la Tabla 3, se menciona la legislación pertinente para el desarrollo de la valoración integral de los S.E. en pro del turismo sostenible.

Tabla 3.
Marco Normativo.

Normativa	Artículo	Descripción
Constitución Política de Colombia 1991	Art. 79.	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la integridad del ambiente, conservar las áreas especiales y fomentar la educación para el logro de estos fines.
	Art. 80.	El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación y restauración.
	Art. 95.	Son deberes de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
Ley 99 de 1993	Art. 1.	Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales: Núm. 1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible. Núm. 2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.
	Art. 5.	Núm. 8. Evaluar los alcances y efectos económicos de los factores ambientales, su incorporación al valor de mercado de bienes y servicios y su impacto sobre el desarrollo de la economía nacional. Núm. 44. Realizar investigaciones y estudios económicos para identificar prioridades de inversión en la gestión ambiental y orientación del gasto público.
Ley 1558 de 2012	Art. 1.	Tiene por objeto el fomento, el desarrollo, la promoción, la competitividad del sector y la regulación de la actividad turística, a través de los mecanismos necesarios para la creación, conservación, protección y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales, resguardando el desarrollo sostenible y sustentable y la optimización de la calidad, estableciendo los mecanismos de participación y concertación de los sectores público y privado.
	Art 7.	Créase el Consejo Superior de Turismo, bajo la dirección del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, como órgano de coordinación entre los entes estatales con el propósito de armonizar el ejercicio de sus competencias con la política turística dictada por dicho Ministerio.
	Art. 14.	El Estado promoverá el desarrollo del turismo de interés social, el Viceministerio de Turismo y entidades competentes, promoverá la constitución y operación de empresas del sector social, que tengan por objeto la prestación de servicios turísticos accesibles a la población menos favorecida. Así mismo, promoverá la conjunción de esfuerzos para mejorar la atención y desarrollo de aquellos lugares en que pueda ser susceptible elevar su nivel económico.

Nota: adaptado del Sistema Único de Información Normativa del Estado colombiano (SUIN-JURISCOL), por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 3.
(Continuación).

Decreto 2811 de 1974	Art. 1.	El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.
	Art.2.	Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, este Código tiene por objeto: 1.Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación y la utilización racional de los recursos naturales renovables. 3.Regular la conducta humana individual o colectiva y la actividad de la administración pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables.
	Art. 9.	Principio a. Los recursos naturales y demás elementos naturales deben ser utilizados de forma eficiente, para lograr su máximo aprovechamiento con arreglo al interés general de la comunidad.
PNGIBSE 2012		La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), reconoce el carácter estratégico de la biodiversidad como fuente principal, base y garantía del suministro de servicios ecosistémicos, indispensables para el desarrollo del país, como base de nuestra competitividad y como parte fundamental del bienestar de la sociedad colombiana.
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2010		Orienta a cambiar los patrones insostenibles de producción y consumo por parte de los diferentes actores de la sociedad nacional, lo que contribuirá a reducir la contaminación, conservar los recursos, favorecer la integridad ambiental de los bienes y servicios y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, como fuentes de la competitividad empresarial y de la calidad de vida.
Plan Sectorial de Turismo 2018-2022		Objetivo 1. Fortalecer la institucionalidad para el turismo y la gestión de sus recursos, como herramientas para mejorar la coordinación, cooperación, responsabilidad, gobernanza y sostenibilidad de la actividad a nivel nacional y regional.
		Objetivo 2. Fortalecer los procesos de gestión e innovación del desarrollo del turismo sostenible en los destinos del país, de manera que se incremente la competitividad de la oferta de productos, actividades y servicios de alto valor agregado en los territorios.
		Objetivo 3. Generar herramientas de gestión y coordinación interinstitucional público-privada para articular los requerimientos y necesidades del sector turístico en el desarrollo de la infraestructura del país.

Nota: adaptado del Sistema Único de Información Normativa del Estado colombiano (SUIN-JURISCOL), por García, L., & Guevara, K. (2019).

Capítulo III

7. Metodología

El desarrollo metodológico para la valoración integral de los S.E. asociados al turismo sostenible en el área de estudio se fundamentó en tres fases. Inicialmente se identificaron y caracterizaron los S.E., posteriormente se evaluó la percepción que los principales actores clave tienen respecto a los mismos y finalmente se estableció una aproximación del potencial económico asociado al turismo sostenible, como se observa en figura 3.

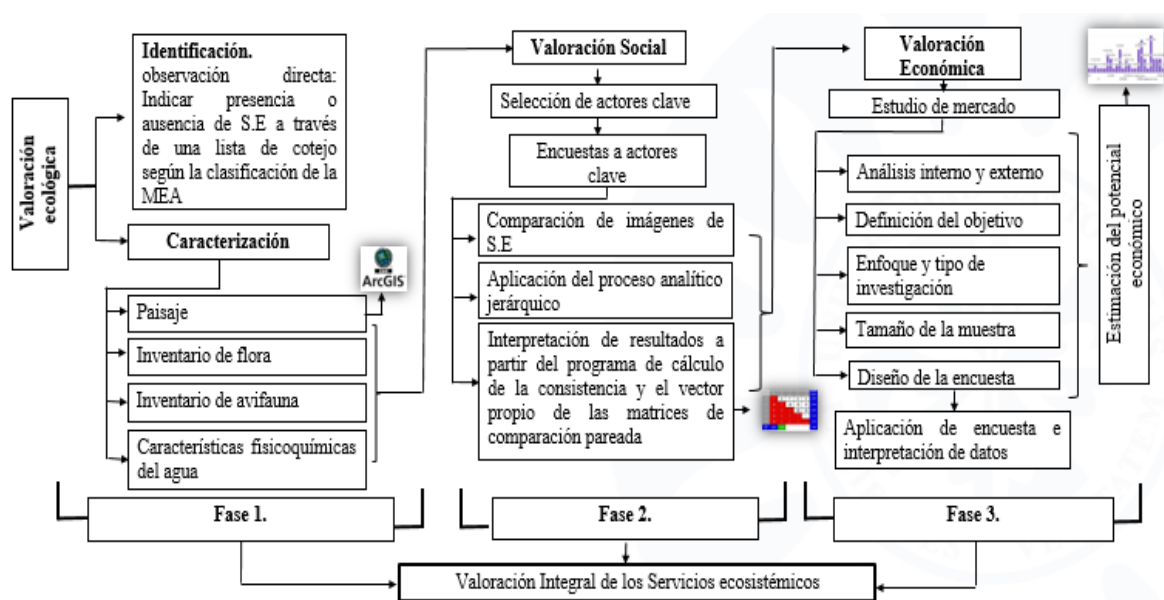


Figura 3. Diagrama metodológico de la investigación, por García, L., & Guevara, K. (2019).

7.1 Fase I. Valoración ecológica

La valoración ecológica se dividió en dos subfases: identificación y caracterización. La identificación de los S.E. se llevó a cabo mediante técnicas de observación directa sobre una base rigurosa *in situ* de trabajo de campo, a través de una lista de cotejo con la clasificación establecida por la MEA donde se definió su presencia o ausencia (ver Tabla 4). Posteriormente, se realizó la caracterización de los S.E. más relevantes para la promoción y gestión del turismo sostenible, mediante la elaboración de inventarios de flora y fauna, teniendo en cuenta el “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” del Instituto de Investigación de Recursos

Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH); y la recolección dos muestras puntuales en el afloramiento termal y dos en la quebrada.

Tabla 4.
Identificación de Servicios Ecosistémicos (S.E.).

Tipo de S.E	Servicio	P	A	Registro fotográfico
Soporte	Provisión de hábitat			
	Ciclado de nutrientes			
	Ciclado del agua			
	Formación del suelo			
	Producción primaria			
Provisión	Alimento			
	Madera y Fibras			
	Recursos genéticos y medicinas			
	Recursos ornamentales			
	Combustible			
Regulación	Agua dulce			
	Regulación del clima			
	Regulación de la calidad del aire			
	Regulación hídrica			
	Regulación de plagas			
	Regulación de enfermedades			
	Regulación de la erosión			
	Purificación de agua y			
	Tratamiento de residuos			
Culturales	Polinización			
	Valores espirituales y religiosos			
	Belleza escénica			
	Recreación y ecoturismo			
	Diversidad cultural			
	Valores educativos			

Nota: P: presencia; A: ausencia, por García, L., & Guevara K. (2019). Adaptado de “Ecosystems and human well-being: Synthesis” por Millennium ecosystem assessment, 41, p,137. Copyright 2005, por Island press.

Como etapa preliminar al desarrollo de inventarios se realizó un reconocimiento del paisaje por medio de la interpretación de una imagen satelital obtenida del software SAS Planet, con la que se delimitó las unidades del paisaje, por medio del software ArcGIS. Así mismo, se solicitó información al Servicio Geológico Colombiano para complementar la descripción de las mismas.

7.1.1 Inventario de flora.

Esta fase siguió la metodología propuesta por (Álvarez, y otros, 2004). Inicialmente, se estableció como indicador las familias Rubiaceae y Melastomataceae, debido a que registran una alta riqueza de especies en los bosques andinos y húmedos tropicales, los cuáles se presentan en la región de la Orinoquía. Posteriormente, se definió un área muestral de 0.4 ha, en esta extensión se delimitaron 10 transectos de 80x5 m, cada uno de estos se subdividido en 16 parcelas de 5x5 m; en total se obtuvieron 160 parcelas. Para delimitar los transectos se extendió un lazo de 80 m, previamente marcado cada 5 m; y para dimensionar el tamaño de cada parcela, se midió 2,5 m a cada lado del lazo; los transectos fueron ubicados en un sistema ordenado, el cual contemplo una distancia de aproximadamente 10 m de transecto a transecto para prevenir la intersección de los mismos.

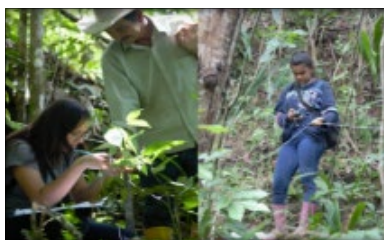


Figura 4. Desarrollo de Inventario de flora, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Esta actividad se desarrolló durante cuatro días iniciando el viernes 19 hasta el lunes 22 de julio del 2019; se registraron cada una de especies evidenciadas en campo en el formato establecido (véase en la Tabla 5); así mismo, se efectuó un registro fotográfico por cada uno de los individuos, posteriormente se identificaron con colaboración del experto en botánica, el ingeniero Francisco Castro Lima y se analizaron a través del software BioDiversity Pro.

Tabla 5.

Modelo de formato de la lista de especies de los muestreos de plantas de las familias Rubiaceae y Melastomataceae en 0,4 ha.

Núm.	Familia	Género	Especie	Autor	Hábito	Anotaciones	Sitio de muestreo	Fecha
	Melastomataceae							
	Rubiaceae							

Nota: adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 86, p,235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, por García, L., & Guevara, K. (2019).

7.1.2 Inventario de avifauna.

Esta sesión se desarrolló en compañía del experto en aves, el biólogo Rodrigo Isaac Velosa Caicedo; a partir de la metodología propuesta por (Álvarez, y otros, 2004), se realizaron recorridos aproximadamente de 1 km en horas de mayor actividad de las aves; es decir, en las primeras horas del día (entre las 5:00 y 10:00 a.m.) y hacia el final de la tarde (entre las 4:00 y 6:00 p.m.) en absoluto silencio. Para la observación de las aves se emplearon dos instrumentos, binoculares con aumento de 8X y cámara fotográfica Canon con distancia focal de 300 mm. Esta actividad se repitió durante cuatro días iniciando el viernes 19 hasta el lunes 22 de julio del 2019, con el fin de censar la mayor cantidad de aves posible, para el desarrollo de esta sesión se empleó el libro “Guía de las aves de Colombia” por Steven L. Hilty y William L. Brown. Finalmente, se registraron cada una de especies evidenciadas en campo a partir del formato establecido (ver Tabla 6); igualmente, se efectuó un registro fotográfico por cada uno de los individuos.

Tabla 6.

Formato para la base de datos de observación de aves.

Núm.	Género	Especie	S	H	E	ES	TR	AR	A	S	M	H	F	C

Nota: S: sexo; H: hábitat; E: estrato; ES: estructura social; TR: tipo de registro; AR: actividad reproductiva; A: alimento; S: sustrato; M: maniobra; H: hora; F: fecha; C: comentario, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 113, p,235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

7.1.3 Muestreo de agua.

En esta etapa se determinaron las características fisicoquímicas *in situ*, tales como: temperatura, conductividad y pH, mediante la utilización del equipo multiparamétrico WTW en las dos fuentes: la quebrada y el yacimiento termal; posteriormente se llevó a cabo la recolección de dos muestras puntuales en cada fuente, es decir, se recolectaron en total cuatro muestras (ver Tabla 7).

Tabla 7.
Condiciones de recepción de la muestra.

Fuente	Tipo de			Vol.	Cantidad	Ensayos
	Recipiente	Muestra	Preservación			
Cascada	Vidrio ámbar	Puntual	Refrigeración 4°C	500 ml	1	Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , K, Mg, Ca, Fe, Na, Mn
Yacimiento termal	Vidrio ámbar	Puntual	Refrigeración 4°C	500 ml	1	Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , K, Mg, Ca, Fe, Na, Mn

Nota. cloruros (Cl⁻); sulfatos (SO₄²⁻); fosfatos (PO₄³⁻); potasio (K); magnesio (Mg); calcio (Ca); hierro (Fe); sodio (Na); manganeso (Mn), por García, L., & Guevara, K. (2019).

Los lineamientos para el procedimiento de cadena de vigilancia, recolección y transporte, que se usaron para efecto de este muestreo puntual fueron los establecidos por “Standard Methods” For The Examination of water and wastewater y por el laboratorio de pruebas y ensayos de la Pontificia Universidad Javeriana en la ciudad de Bogotá D.C, acreditado por el IDEAM a través de la resolución 2852 del 06 de noviembre del 2018, en el que determinaron por fuente las concentraciones de los parámetros químicos a través de diversos métodos como se contempla en la Tabla 8.

Tabla 8.
Parámetros químicos y su respectivo método de análisis.

Parámetro	Unidad	Método
Fosfatos	mg PO ₄ ³⁻ /L	S.M.4110 B
Cloruros	mg Cl ⁻ /L	S.M.4110 B
Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	S.M.4110 B
Calcio	mg Ca/L	S.M. 3120 B/SM 3030 E
Hierro	mg Fe/L	S.M. 3120 B/SM 3030 E
Magnesio	mg Mg/L	S.M.4110 B - Catiónico
Manganeso	mg Mn/L	S.M. 3120 B/SM 3030 E
Potasio	mg K/L	S.M.4110 B - Catiónico
Sodio	mg Na/L	S.M. 3120 B/SM 3030 E

Nota: cromatografía de iones con supresión química de la conductividad del disolvente (S.M.4110 B); Cromatografía iónica-modo catiónico (S.M. 4110 B-Catiónico); Digestión por ácido nítrico (S.M. 3030 E); plasma de acoplamiento inductivo (S.M. 3120 B), por García, L., & Guevara, K. (2019).



Figura 5. Muestreo puntual en las dos fuentes, por García, L., & Guevara, K. (2019).

7.2 Fase II. Valoración social

Adaptado de (Bolaños Briceño, 2014). Como etapa preliminar se diseñó la matriz y demás herramientas necesarias para la recolección de información en las encuestas multicriterio. La encuesta se dirigió a actores clave con el propósito de establecer la percepción que tienen acerca de los S.E. y en efecto generar una jerarquización de los mismos a través del AHP. Los encuestados son personas naturales o representantes de instituciones, los cuales se agruparon en cinco diferentes categorías como se evidencia en la Tabla 9.

Tabla 9.

Grupo de encuestados reconocidos como actores clave.

Categorías	Instituciones	Cantidad de encuestados
Instituciones Departamentales	CORMACARENA	1
	Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia	1
	Instituto de Turismo del Meta	1
Promotores de turismo y Agencia de viajes	AVESMETA	1
	Ecoturismo Sierra de La Macarena	1
Investigadores (Profesionales)	Universidad Santo Tomás	1
	Universidad de los Llanos	1
Instituciones Municipales	Consejo territorial de planeación	1
	Consejo local de turismo	1
	Concejo municipal	1
	Planeación e infraestructura	1
Comunidad en la vereda Guaicaramo	ASOUPÍA	2
	Junta de Acción Comunal	2

Nota: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena (CORMACARENA); Asociación de Aviturismo del Meta (AVESMETA); Asociación de Barranca de Upía (ASOUPÍA), por García, L., & Guevara, K. (2020).

El desarrollo de encuestas se llevó a cabo durante la semana del lunes 09 al viernes 13 de marzo del 2020; en el municipio de Barranca de Upía se realizaron más del 50% de las encuestas

y el % restante en la capital del departamento del Meta. Para la ejecución de encuestas se utilizaron folletos (véase en el apéndice A) que contemplan información sobre los S.E. y su respectiva clasificación e imágenes de cada uno de los S.E. (ver apéndices B, C, D, E & F), establecidos en la matriz (ver figura 6), las cuales fueron comparadas una con respecto a la otra, a fin de que el encuestado manifestara el nivel de importancia de un servicio sobre el otro según su percepción.

Tipo de S.E.	Extremadamente mas importante	Mucho mas importante	Bastante mas importante	Moderadamente mas importante	Igual	Moderadamente mas importante	Bastante mas importante	Mucho mas importante	Extremadamente mas importante	Tipo de S.E.
Provisión de hábitat para especies										Alimentos
Provisión de hábitat para especies										Medicinas naturales
Provisión de hábitat para especies										Recursos ornamentales
Provisión de hábitat para especies										Recreación y ocio
Alimentos										Medicinas naturales
Alimentos										Recursos ornamentales
Medicinas naturales										Recreación y ocio
Medicinas naturales										Recursos ornamentales
Recursos ornamentales										Recreación y ocio

Figura 6. Matriz de comparación pareada para la recolección de datos en encuestas multicriterio, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Para la asignación de importancia se usaron ocho piedras que el encuestado debía distribuir entre las parejas de imágenes; por ejemplo, si respondía que un servicio era más importante que el otro le asignaría una cantidad de piedras mayor con respecto al otro, posteriormente, el número de piedras que le asignó a cada imagen se ubicó en la matriz según cada caso. Se realizaron todas las posibles combinaciones entre los criterios.



Figura 7. Desarrollo de encuestas multicriterio a actores clave, por García, L., & Guevara, K. (2020).

Después de esto, se procesaron los resultados de cada una de las encuestas en el “programa de cálculo de la consistencia y el vector propio de las matrices de comparación

pareada”, con el de propósito de calcular el vector propio y el ratio de consistencia; se eligieron las encuestas con menos de 10% de inconsistencia dado que el requisito de coherencia exigido por la metodología es menor al 10%. Finalmente, como se construyeron varias matrices binarias sobre un mismo tópico, se calculó en conjunto el vector propio de las matrices a través del cálculo de la media geométrica a los vectores propios correspondientes a cada servicio.

7.3 Fase III. Valoración económica

Adaptado de (Centro Europeo de empresas e innovación, 1997) y (Córdoba padilla , 2011), esta fase se desarrolló mediante la elaboración de un estudio de mercado. En primer lugar, se realizó una identificación y caracterización del ecosistema y el entorno, para definir los servicios y evaluar sus potencialidades (ver fase I: Valoración ecológica); posteriormente, se efectuó un análisis del sector turístico en el mercado nacional y regional. Después de esto, se definió el objetivo del estudio de mercado, enfoque y tipo de investigación y el tamaño de la muestra. Para determinar el tamaño de la muestra se asumió que la población objetivo es infinita, debido a que no se conoce con exactitud la cantidad de turistas potenciales del área de estudio, la cual está definida por la siguiente ecuación, según (Torres, Paz, & Salazar , 2009). Donde: el nivel de confianza es de 90% con una puntuación $Z=1,64$; p : probabilidad de ocurrencia de un evento (50%); q = probabilidad de no ocurrencia de un evento (50%); d : error de estimación (10%).

$$n = \frac{(1.64)^2 * (0.5 * 0.5)}{(0.1)^2} = 67 \text{ encuestas a realizar.}$$

Posteriormente, se diseñó la encuesta considerando tres secciones, la primera requirió información relacionada con el área de estudio, como: ubicación geográfica, rutas de acceso al sitio, tiempo del recorrido desde la ciudad de Villavicencio, principales atractivos antes de llegar al área de estudio, biodiversidad de la zona y los posibles beneficios del agua termal, la cual se presentó a través de un video (<https://www.youtube.com/watch?v=Qz-g-5GtzVQ>). La segunda correspondió a la caracterización sociodemográfica y económica de los encuestados, incluyendo: sexo, edad, nivel educativo, ocupación, ingresos mensuales y lugar de residencia. La última sección implicó aspectos que permitieron definir el perfil del turista como: interés y disposición para viajar al sitio; contribución económica por concepto de conservación y de actividades como

caminatas ecológicas, avistamiento de aves, cabalgata y canotaje (ver Apéndice G). Seguidamente, se difundió la encuesta a partir del día 25 de enero hasta el 25 de febrero del 2020 a través de dos medios: de forma indirecta en plataformas de interés social como Facebook, Instagram y Gmail; y de forma directa, en centros comerciales y la feria de Expo maloca; ésta última permitió disminuir el sesgo en las respuestas de la muestra, además, se realizó una solicitud de apoyo a la secretaría de ambiente (ver apéndice H), lo que permitió cumplir con el tamaño de muestra para este estudio. Es importante destacar que previo a la difusión de la encuesta, se realizó una prueba piloto administrada a 15 personas, con el objetivo de responder algunas inquietudes de los encuestados, así mismo, mejorar la redacción y estructura de varias preguntas.

Finalmente, la interpretación de datos en general estuvo dada por soportes bibliográficos, estadística descriptiva y el modelo de regresión múltiple. La información obtenida de las encuestas se procesó mediante el Software Microsoft Excel, el cual permitió sintetizar y presentar gráficamente los resultados. Para el desarrollo del modelo de regresión múltiple, se determinaron los tipos de variables (dependiente e independiente); la disposición a pagar (DAP) de cada una de las actividades corresponde a la variable dependiente y los datos demográficos como: sexo, edad, nivel educativo y ocupación son variables independientes; para poder procesar los datos se efectuaron codificaciones, como se observa en la Tabla 10.

Tabla 10.
Codificación de variables independientes.

Variable independiente	Codificación	Tipo de variable
Sexo	Masculino (1); Femenino (0)	Dicotómica
Ocupación	Empleado (1); Desempleado (0)	Dicotómica
Nivel educativo	Primaria (5 años); secundaria (6 años) técnico (1 año); tecnólogo (2 años) pregrado (5 años); especialización (1 año); maestría (2 años); doctorado (4 años).	Discreta (suma total en años del nivel educativo máximo alcanzado)

Nota: empleado (empleado, estudiante y empleado e independiente); desempleado (estudiante y desempleado), por García, L., & Guevara, K. (2020).

Por otro lado, con los resultados obtenidos de la regresión se determinó la demanda potencial con el objeto de conocer el alcance de cada una de las actividades, a través de la siguiente ecuación, $Q = n \cdot p \cdot q$. Donde: n: número de compradores posibles; p: precio promedio del producto en el mercado (la disposición a pagar promedio por cada actividad); q: cantidad promedio de consumo per cápita.

Capítulo IV

8. Resultados y análisis

8.1 Fase I. Valoración ecológica

8.1.1 Identificación de S.E.

Mediante la observación directa se evidenció la presencia (P) y ausencia (A) de los S.E. en el área de estudio, de acuerdo a la clasificación establecida por la MEA, obtenido un total de 23 S.E. como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11.
Identificación de los S.E., en el área de estudio.

Tipo de S.E.	Servicio	P	A	Registro fotográfico
Soporte	Provisión de hábitat	x		
	Ciclado de nutrientes	x		
	Ciclado del agua	x		
	Formación del suelo	x		
	Producción primaria	x		
Provisión	Alimento	x		
	Madera y Fibras	x		
	Recursos genéticos y medicinas	x		
	Recursos ornamentales	x		
	Combustible	x		
	Agua dulce	x		
Regulación	Regulación del clima	x		
	Regulación de la calidad del aire	x		
	Regulación hídrica	x		
	Regulación de plagas	x		
	Regulación de enfermedades	x		
	Regulación de la erosión	x		
	Purificación de agua y tratamiento de residuos	x		
	Polinización	x		

Nota: P: presencia; A: ausencia, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Ecosystems and human well-being: Synthesis” por Millennium ecosystem assessment, 41, p,137. Copyright 2005, por Island press.

Tabla 11.
(Continuación).

Culturales	Valores espirituales y Religiosos	x	
	Belleza escénica	x	
	Recreación y ecoturismo	x	
	Diversidad cultural	x	
	Valores educativos	x	

Nota: P: presencia; A: ausencia, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Ecosystems and human well-being: Synthesis” por Millennium ecosystem assessment, 41, p,137. Copyright 2005, por Island press.

Los servicios de soporte brindan procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y la existencia de los demás S.E. El área de estudio cuenta con una variedad de entornos y potencialidades que por su geografía dispone y reúne características físicas y biológicas dando lugar a la formación de ecosistemas (Gallina & Carlos , 2012), y a su vez a la producción primaria, ciclado de nutrientes, ciclado del agua, formación del suelo y provisión de hábitat. En este sentido, en todos los ecosistemas existen servicios de soporte que en conjunto proporcionan espacios para el desarrollo biótico y abiótico (FAO, 2019). Es importante destacar en este apartado, el potencial geológico que presenta el área de estudio dado a la presencia de ambientes sedimentarios consistente en estratos de areniscas de grano fino a grueso y calizas, éstas últimas con fósiles relacionados a corales y con concreciones calcáreas (Chicangana Monton, y otros, 2017).

A partir de los servicios de soporte, surgen los servicios de provisión, regulación y culturales. La categoría de los servicios de provisión es considerada primordial para la subsistencia del hombre dado que ofrece un conjunto de bienes y productos materiales obtenidos de los ecosistemas para su consumo directo o con previo procesamiento que en su mayoría son comercializados en el mercado (FAO, 2019). El ecosistema que presenta el área de estudio posee condiciones óptimas para el funcionamiento de los componentes suelo, agua y aire; en este contexto, se pudo reconocer pequeñas plantaciones de plátano, maíz y yuca; también, se evidencia la actividad avícola, ganadera y producción de lácteos a baja escala. Además, se identificaron plantas con potencial medicinal, maderero y ornamental como se evidencia en el apéndice I, entre las que se encuentran *Costus scaber*, *Cyclanthus bipartitus*, *Curatella americana*, *Drymonia serrulata*, *Xiphidium*, *Caeruleum* para uso medicinal; *Syagrus orinocensis*, *Garcinia madruno*

como maderables; *Ruellia tubiflora*, *Monstera adansonii*, *Syagrus orinocensis*, *Aiphanes horrida* y *Ceiba pentandra* para uso ornamental. Así mismo, en esta zona rural la leña seca es la principal fuente de combustible para la cocción de alimentos; adicionalmente, la oferta del recurso hídrico de la quebrada Guaicaramo no se dispone directamente para consumo humano, sin embargo, es la principal fuente de abastecimiento de la fauna.

Por otro lado, los servicios de regulación están vinculados con los beneficios resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos, destacándose la regulación: hídrica, del clima, de la calidad del aire, erosión, plagas y enfermedades; purificación del agua; tratamiento de residuos y polinización. El territorio colombiano por sus características geográficas, ecológicas, orográficas y gran variedad de regímenes climáticos es uno de los países del mundo con mayor riqueza en recursos hídricos. Por lo general, los ecosistemas ubicados principalmente en zonas altas o cerca de las cordilleras se consideran esenciales y estratégicos debido a su potencial de almacenamiento, regulación, recarga de acuíferos y nacimiento de los principales sistemas hídricos (Minambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010). Al mismo tiempo, estas características permiten redistribuir la energía (calor y movimiento) y masa (humedad, nubosidad y precipitación), generando diversidad climática, siendo posible identificar gran cantidad de micro y mesoclimas (IDEAM, UNAL, 2018).

Mencionado lo anterior, se puede considerar que el área de estudio al estar ubicada en zona de piedemonte, con precipitaciones de hasta 4000 mm anuales (IDEAM, 2019), tiene potencial para prestar el servicio de regulación hídrica e influir en el clima local y la calidad del aire. Por ejemplo, el arbolado desempeña una labor significativa dado que permiten la reducción de la temperatura, filtración del agua, captura de carbono y la eliminación de contaminantes químicos liberados a la atmósfera provenientes de actividades como la ganadería, agricultura, entre otras desarrolladas en el área de estudio (FAO, 2019). De igual manera, éste ecosistema al no presentar alteraciones en su estructura natural es considerado como un sistema de tratamiento de agua y residuos de forma natural ya que degrada y retiene los contaminantes a través de mecanismos de infiltración, adsorción, absorción y metabolización en conjunto de la participación activa de plantas, mesofauna edáfica y bentónica y microorganismos (Nahuelhual, Laterra, & Barrena, 2016).

De otro lado, según el mapa de zonificación de la degradación de suelos por erosión (IDEAM, 2011), el municipio de Barranca de Upía se encuentra en grado de erosión ligera y moderada, es decir, presenta alguna evidencia de pérdida y remoción del suelo (IDEAM, Minambiente & UDCA, 2015). Para el caso específico del área de estudio se evidenció que abunda la vegetación en los alrededores de la quebrada, es por esto que se deduce la existencia del proceso de regulación de erosión ya que la cobertura vegetal evita la erosión (FAO, 2019); a pesar de que existen áreas descubiertas como consecuencia de las plantaciones ya mencionadas y asentamientos construidos por los habitantes de la vereda.

Según (FAO, 2019), los bosques naturales son considerados como un gran depósito de erradicadores naturales de plagas ya que controlan las poblaciones de posibles vectores de plagas y enfermedades; como es el caso del ave observada en el área de interés *Milvago chimachima* comúnmente llamado garrapatero, siendo ésta de gran importancia para el control de garrapatas y otros vectores de enfermedades animales y humanas. Así mismo, el colibrí *Doryfera johannae*, es un ave que tiene la capacidad para polinizar debido a que esta familia ha desarrollado características morfológicas, fisiológicas y ecológicas que les permite suplir sus requerimientos energéticos esencialmente a base de néctar (Gutiérrez, 2004), generando dispersión de semillas que al mismo tiempo atribuyen un aumento en la biodiversidad.

Finalmente, la categoría de los servicios culturales permite beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas a través de la belleza escénica, recreación y ecoturismo, diversidad cultural, valores educativos, valores espirituales y religiosos. El área de estudio cuenta con un patrimonio único por sus imponentes y bellos paisajes, destacando la cascada color turquesa y el yacimiento termal, como atractivo principal. Cada fin de semana es visitado en promedio por al menos 35 personas, permitiendo de este modo la recreación y apreciación del paisaje. Asimismo, el área de interés es promisorio para desarrollar actividades geoturísticas debido a su potencial geológico, permitiendo fortalecer el desarrollo sostenible. Es importante mencionar que cada año se realiza el “festival río y playa en vereda Guaicaramo”, a principios del mes de marzo, significando una oportunidad más para la generación de ingresos.

Por otro lado, la comunidad exalta la religión católica a través de un monumento de la virgen, en el que, para fechas especiales, como, por ejemplo, semana santa y demás festividades culturales, celebran misa. Según (Mallarach, 2008), ninguna sociedad humana puede existir sin los valores culturales y espirituales que definen su cosmovisión y conforman su interacción con el entorno natural. Ahora bien, esto puede manifestarse de formas distintas según las diferentes culturas con un denominador común: todas las religiones y tradiciones espirituales del mundo sienten una gran estima por la naturaleza, y muchas de ellas consideran que la naturaleza es una manifestación de Dios.

8.1.2 Caracterización de los S.E. asociados al turismo sostenible.

Como etapa preliminar al desarrollo de inventarios se realizó un reconocimiento del paisaje (P) a través de una imagen satelital en la que se delimitan sus unidades. A rasgos generales éste paisaje se encuentra a una altura que oscila entre 200 y 295 m.s.n.m., con un rango de temperatura de 26 hasta 34°C, precipitaciones entre 3000 y 4000 mm y humedad relativa media anual desde 75 a 80% predominando un clima per húmedo (IDEAM, 2019). Se puede apreciar cuatro paisajes generales como se observa en la figura 8 descritos a continuación:

- p1: corresponde a un bosque, el cual se encuentra constituido por una cobertura densa de vegetación, también presenta un drenaje superficial con cauce único;
- p2: paisaje con pendientes suaves de 40%, fuertemente intervenido por la actividad humana asociada principalmente a la ganadería por su clara evidencia de deforestación, debido a que predominan los pastos con vegetación arbórea dispersa; asimismo, se identifica de escaso a ausente desarrollo agrícola en la zona;
- p3: depósito aluvial de tipo lecho decreciente, el cual corresponde a superficies de depósitos de sedimentos arrastrados por las aguas del río Upía, formando bancos de arena susceptibles de inundación en épocas de lluvia (González Fletcher, 2007);
- p4: se caracteriza por la presencia de un asentamiento poblacional disperso con escasa densidad residencial, como también por una estructura de construcción de planta baja.

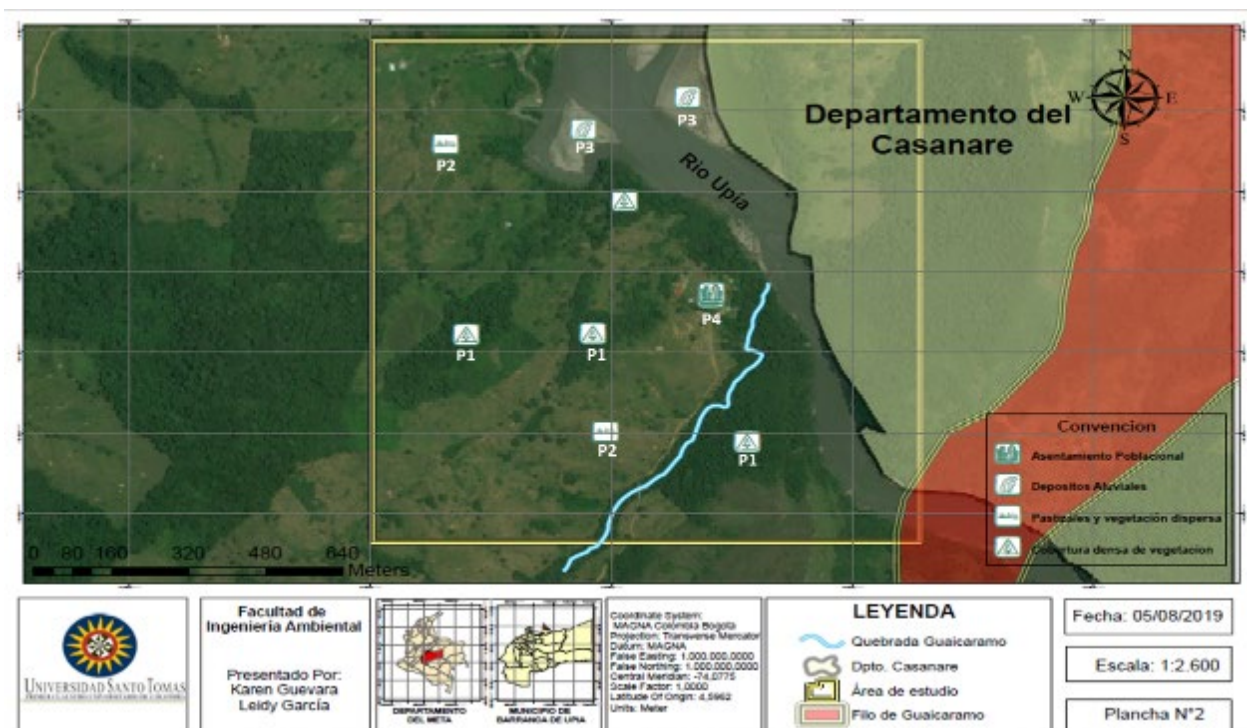


Figura 8. Imagen satelital del año 2014, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Por otro parte, se evidenció en la plancha (229: F11) del mapa geológico de Colombia, la presencia del filo de Guaicaramo en el área de estudio, el cual comprende una formación arenisca del limbo, que integra capas gruesas de cuarzoarenitas blancas, amarillas y grises, con textura fina hasta conglomerática, friables, con laminación y estratificación inclinada tangencial a la base; además, presentan capas delgadas de lodolitas y arcillolitas (Servicio Geológico Colombiano, 2013).

8.1.2.1 *Inventario flora.*

Las familias Melastomataceae y Rubiaceae fueron escogidas como grupos indicadores debido a que son ecológica y taxonómicamente diversificadas, ya que registran una alta riqueza de especies y presencia en diferentes ecosistemas; asimismo, son fáciles de coleccionar y reconocer en campo (Álvarez, y otros, 2004). En el área de estudio se registró la riqueza de cada una de las familias identificando cinco especies de la familia Melastomataceae y seis de la familia Rubiaceae (ver Tabla 12). En el apéndice I se encuentra el registro fotográfico de algunas de las plantas inventariadas y se describe sus usos.

Tabla 12.

Registro de especies en el área de estudio de las familias Melastomataceae y Rubiaceae.

Núm.	Familia	Género	Especie	Autor	Hábito	Fecha
1	MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia</i>	<i>hirta</i>	(L) D. Don	r	22-06-19
2		<i>Miconia</i>	<i>elata</i>	(Sw.) DC	a	21-06-19
3		<i>Miconia</i>	<i>magdalenae</i>	Triana	a	20-06-19
4		<i>Miconia</i>	<i>sp 1</i>	-	-	21-06-19
5		<i>Miconia</i>	<i>sp 2</i>	-	-	20-06-19
6		<i>Bertiera</i>	<i>guianensis</i>	Aubl.	r	19-06-19
7	RUBIACEAE	<i>Psychotria</i>	<i>poepigiana</i>	Müll. Arg	r	19-06-19
8		<i>Psychotria</i>	<i>sp 1</i>	-	-	20-06-19
9		<i>Psychotria</i>	<i>sp 2</i>	-	-	21-06-19
10		<i>Sabicea</i>	<i>Villosa</i>	Willd. Ex Roem & Schult.	e	20-06-19
11		<i>Warszewiczia</i>	<i>Coccinea</i>	(Valh) Klotzsch	a	22-06-19

Nota: a: árbol; e: epifitas; r: arbusto, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 86, p.235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

A partir de los resultados contenidos en la Tabla 13 se determinó la abundancia de cada una de las especies por familia en el programa BioDiversity Pro, a través de cuatro índices de diversidad alfa (ver Tabla 14).

Tabla 13.

Abundancia por zonas de muestro en 0.4 ha del área de estudio.

Nombre científico	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Clidemia hirta</i>	23	35	20	18	25	0	0	0	0	0
<i>Miconia elata</i>	4	11	7	2	8	3	5	3	5	4
<i>Miconia magdalenae</i>	11	9	10	6	5	0	0	0	0	0
<i>Miconia sp 1</i>	9	4	5	9	7	5	7	10	3	6
<i>Miconia sp 2</i>	0	0	0	14	0	0	9	0	0	7
<i>Bertiera guianensis</i>	9	5	8	3	6	4	3	1	0	0
<i>Psychotria poeppigiana</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psychotria sp 1</i>	0	0	13	0	0	0	12	18	0	0
<i>Psychotria sp 2</i>	0	0	0	0	0	14	6	22	0	0
<i>Sabicea villosa</i>	0	0	14	18	16	0	0	0	0	0
<i>Warszewiczia coccinea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Nota: T: transecto, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 14.

Resultado de los Índices de diversidad obtenidos del software BioDiversity Pro.

Índice	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Simpson	3.99	2.87	6.81	5.34	4.47	2.95	5.70	3.31	2.15	3.23
Hill's H1	11.87	9.16	24.76	17.53	14.70	8.00	16.9	9.12	3.74	6.78
Margalef	5.72	5.53	5.25	5.42	5.47	7.06	6.16	5.77	11.07	8.12

Nota: T: transecto, por García, L., & Guevara, K. (2019).

El índice Bray-Curtis evidenció dos grupos en el área de muestreo que representan la similitud de diversidad de especies entre transectos; el primer grupo que abarca del T1 al T5 presentó mayor porcentaje de similitud respecto al segundo grupo del T6 al T10, es decir, que el primer grupo presenta mayor cantidad de especies en cada uno de sus transectos como se evidencia en la figura 9.

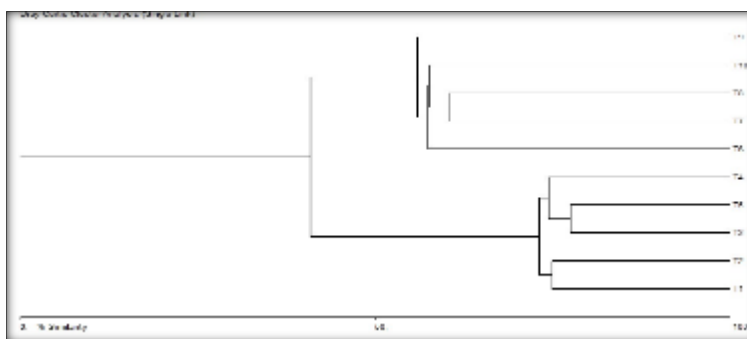


Figura 9. Índice Bray-Curtis, obtenido de BioDiversity Pro, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Lo mencionado anteriormente se ratifica con el índice de Simpson debido a que el T3 y el T4 correspondientes al grupo uno, registraron los valores más altos de riqueza 5.3 y 6.8 respectivamente; igualmente, el índice de Hill's H1, reafirmó que el primer grupo posee mayor diversidad dado que reportó valores más altos de especies respecto al otro grupo, desde 9.1 hasta 24.7, sin embargo, el T7 del segundo grupo obtuvo un valor de 16.92, por consiguiente cuenta con alta diversidad. Finalmente, se demostró que, a pesar de la diferencia de biodiversidad entre los dos grupos, el área de muestreo en conjunto es biodiversa, debido a que todos los transectos presentaron valores mayores de cinco a partir del índice de Margalef, ya que valores mayores de cinco se consideran como áreas de alta diversidad (Álvarez, y otros, 2004). Por otro lado, las especies *Miconia elata*, *Miconia sp 1* y *Bertiera guianensis* cuentan con una distribución más

amplia en comparación con *Warsszewiczia coccinea* que es exclusiva del T3 y *Psychotria sp 2*, que está más asociadas a los T6, T7 y T8.

Así mismo, estos grupos de familias presentan un gran potencial alimenticio debido a que algunas de sus especies producen frutos comestibles y proporcionan hábitat para un gran número de especies de fauna frugívora y nectarívora, como es el caso de *Miconia* y *Psychotria*. Del mismo modo, se registraron especies con potencial para uso medicinal, por ejemplo, *Sabicea villosa*, se ha utilizado para controlar la gastroenteritis, calambres, cólicos, dolores abdominales y la malaria; *Psychotria poeppigiana* para la hemorroides, males pulmonares, hemorragias uterinas y vómitos y *Warsszewiczia coccinea* como analgésico para la micosis (David H, Diaz V, Urrea, & Cardona N, 2014). Además, se ha implementado su uso en el ámbito ornamental dado que son consideradas como componentes importantes por la belleza de sus flores y follaje, principalmente, *Psychotria poeppigiana* y *Warsszewiczia coccinea*. Finalmente, en medio del muestreo de las familias indicadoras se identificó y registró la presencia de otras familias (ver Tabla 15.), por sus atributos, usos e importancia ecosistémica, por otro lado, en el apéndice I, se escriben en detalle los usos de algunas de las plantas inventariadas.

Tabla 15.
Lista de plantas identificadas en el área de muestro.

Núm.	Familia	Género	Especie	Hábito
1	AGAVACEAE	<i>Agave</i>	<i>sp 1</i>	-
2	ACANTHACEAE	<i>Justicia</i>	<i>sp 1</i>	-
3	ACANTHACEAE	<i>Justicia</i>	<i>sp 2</i>	-
4	ACANTHACEAE	<i>Ruellia</i>	<i>tubiflora</i>	a
5	ARACEAE	<i>Monstera</i>	<i>adansonii</i>	h
6	ARACEAE	<i>Spathiphyllum</i>	<i>cannifolium</i>	a
7	ARECACEAE	<i>Aiphanes</i>	<i>horrida</i>	a
8	ARECACEAE	<i>Attalea</i>	<i>insignis</i>	a
9	ARECACEAE	<i>Attalea</i>	<i>maripa</i>	a
10	ARECACEAE	<i>Syagrus</i>	<i>sancona</i>	a
11	ARECACEAE	<i>Syagrus</i>	<i>orinocensis</i>	a
12	COSTACEAE	<i>Costus</i>	<i>scaber</i>	h
13	CLUSIACEAE	<i>Garcinia</i>	<i>madruno</i>	a
14	CYCLANTHACEAE	<i>Cyclanthus</i>	<i>bipartitus</i>	h
15	DILLENIACEAE	<i>Curatella</i>	<i>americana</i>	a
16	FABÁCEA	<i>Bauhinia</i>	<i>sp</i>	-

Nota: a: árbol; h: hierba; r: arbusto, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 86, p.235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Tabla 15.
(Continuación).

Núm.	Familia	Género	Especie	Hábito
17	GESNERIACEAE	<i>Drymonia</i>	<i>serrulata</i>	h
18	HAEMODORACEAE	<i>Xiphidium</i>	<i>Caeruleum</i>	h
19	HYPERICACEAE	<i>Vismia</i>	<i>baccifera</i>	r
20	MALVACEAE	<i>Ceiba</i>	<i>pentandra</i>	a
21	MYRTACEAE	<i>Myrcia</i>	<i>sp 1</i>	-
22	MYRTACEAE	<i>Myrcia</i>	<i>sp 2</i>	-
23	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna</i>	<i>guianensis</i>	a
24	ZINGIBERACEAE	<i>Alpinia</i>	<i>purpurata</i>	r

Nota: a: árbol; h: hierba; r: arbusto, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 86, p,235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

8.1.2.2 Inventario avifauna.

Durante los cuatro días de muestreo se registraron en total 37 especies de aves pertenecientes a 17 familias y 33 géneros, como se evidencia en la Tabla 16 y figura 10.

Tabla 16.
Lista de aves registradas en la vereda Guaicaramo, municipio de Barranca de Upía - Meta.

Núm.	Familia	Género	Especie	Nombre Común
1	ACCPÍTRIDOS	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	Gavilán caminero
2	BUCCONIDAE	<i>Malacoptila</i>	<i>Fusca</i>	Bigotudo pechiblanco
3	CATHARTIDAE	<i>Coragyps</i>	<i>Atratus</i>	Gallinazo Común
4	COLUMBIDAE	<i>Scardafella</i>	<i>squammata</i>	Tortolita colilarga
5	COLUMBIDAE	<i>Leptotila</i>	<i>Rufaxilla</i>	Caminera frentibanca
6	COLUMBIDAE	<i>Columbina</i>	<i>Talpacoti</i>	Tortolita común
7	CRACIDAE	<i>Ortalis</i>	<i>Gutatta</i>	Guacharaca
8	CUCULIDAE	<i>Crotophaga</i>	<i>Ani</i>	Jiriguelo
9	CUCULIDAE	<i>Tapera</i>	<i>Naevia</i>	Tres pies
10	EMBERIZIDAE	<i>Sicalis</i>	<i>Flaveola</i>	Sicalis coronado
11	EMBERIZIDAE	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	Espiguero capuchino
12	FALCONIDAE	<i>Milvago</i>	<i>chimachima</i>	Pigua
13	FALCONIDAE	<i>Falco</i>	<i>rufigularis</i>	Halcón murcielaguero
14	FALCONIDAE	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	Cenicalo
15	ICTERIDAE	<i>Psarocolius</i>	<i>decumanus</i>	Oropéndola Crestada
16	ICTERIDAE	<i>Molothrus</i>	<i>bonariensis</i>	Chamón parásito
17	MIMIDAE	<i>Mimus</i>	<i>Gilvus</i>	Sinsonte Común
18	PSITTACIDAE	<i>Forpu</i>	<i>conspicillatus</i>	Periquito de anteojos

Nota: adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 86, p,235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 16.
(Continuación).

Núm.	Familia	Género	Especie	Nombre Común
19	PSITTACIDAE	<i>Touit</i>	<i>purpurata</i>	Periquito zafiro
20	RAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus</i>	<i>Castanotis</i>	Pechí de banda Roja
21	RAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus</i>	<i>Pluricinctus</i>	Pechí de doble banda
22	THRAUPIDAE	<i>Thraupis</i>	<i>Episcopus</i>	Azulejo común
23	THRAUPIDAE	<i>Thraupis</i>	<i>palmarum</i>	Azulejo palmero
24	THRAUPIDAE	<i>Tangara</i>	<i>Cayana</i>	Tangara triguera
25	THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus</i>	<i>Carbo</i>	Asoma sombría
26	TINAMIDAE	<i>Crypturellus</i>	<i>Cinereus</i>	Tinamú cenizo
27	TINAMIDAE	<i>Crypturellus</i>	<i>Soui</i>	Tinamú chico
28	TROCHILIDAE	<i>Doryfera</i>	<i>Johannae</i>	Pico de lanza frentiazul
29	TURDIDAE	<i>Turdus</i>	<i>leucomelas</i>	Mirla ventriblanca
30	TYRANNIDAE	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Bichofué gritón
31	TYRANNIDAE	<i>Myiarchus</i>	<i>Apicalis</i>	Atrapamoscas Apical
32	TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes</i>	<i>cayanensis</i>	Suelda crestinegra
33	TYRANNIDAE	<i>Todirostrum</i>	<i>Cinereum</i>	Espatulilla común
34	TYRANNIDAE	<i>Tyrannopsis</i>	<i>Sulphurea</i>	Sirirí colimocho
35	TYRANNIDAE	<i>Sayornis</i>	<i>Nigricans</i>	Atrapamoscas guardapuentes
36	TYRANNIDAE	<i>Legatus</i>	<i>Leucophaeus</i>	Atrapamoscas pirata
37	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus</i>	<i>Melanochlorus</i>	Sirilí común
21	RAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus</i>	<i>Pluricinctus</i>	Pechí de doble banda
22	THRAUPIDAE	<i>Thraupis</i>	<i>Episcopus</i>	Azulejo común
23	THRAUPIDAE	<i>Thraupis</i>	<i>palmarum</i>	Azulejo palmero
24	THRAUPIDAE	<i>Tangara</i>	<i>Cayana</i>	Tangara triguera
25	THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus</i>	<i>Carbo</i>	Asoma sombría
26	TINAMIDAE	<i>Crypturellus</i>	<i>Cinereus</i>	Tinamú cenizo
27	TINAMIDAE	<i>Crypturellus</i>	<i>Soui</i>	Tinamú chico
28	TROCHILIDAE	<i>Doryfera</i>	<i>Johannae</i>	Pico de lanza frentiazul
29	TURDIDAE	<i>Turdus</i>	<i>leucomelas</i>	Mirla ventriblanca
30	TYRANNIDAE	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Bichofué gritón
31	TYRANNIDAE	<i>Myiarchus</i>	<i>Apicalis</i>	Atrapamoscas Apical
32	TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes</i>	<i>cayanensis</i>	Suelda crestinegra
33	TYRANNIDAE	<i>Todirostrum</i>	<i>Cinereum</i>	Espatulilla común
34	TYRANNIDAE	<i>Tyrannopsis</i>	<i>Sulphurea</i>	Sirirí colimocho
35	TYRANNIDAE	<i>Sayornis</i>	<i>Nigricans</i>	Atrapamoscas guardapuentes
36	TYRANNIDAE	<i>Legatus</i>	<i>Leucophaeus</i>	Atrapamoscas pirata
37	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus</i>	<i>Melanochlorus</i>	Sirilí común

Nota: adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 86, p.235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, por García, L., & Guevara, K. (2019).

De las familias previamente mencionadas, 13 se encuentran registradas en el libro “Aves del Piedemonte Llanero: Cubarral-Meta” editado por Cormacarena, las cuales son *Accipitridae*, *Cathartidae*, *Columbidae*, *Cracidae*, *Cuculidae*, *Emberizidae*, *Falconidae*, *Icteridae*, *Mimidae*, *Ramphastidae*, *Thraupidae*, *Trochilidae* y *Tyrannidae*, ratificando la presencia de esta comunidad de aves en el piedemonte llanero. Las familias *Thraupidae* y *Tyrannidae* presentaron mayor riqueza

de especies, cuatro y ocho respectivamente (ver figura 10), esto se debe posiblemente a que el hábitat en que se encuentran satisface su demanda de alimento, que consiste en frutos, insectos y semillas; además según (Medina Ríos, García Torres, & Rengifo Mosquera, 2007), éstas dos familias son indicadores de calidad de hábitat dado a su gran dependencia a la composición y estructura de la vegetación.

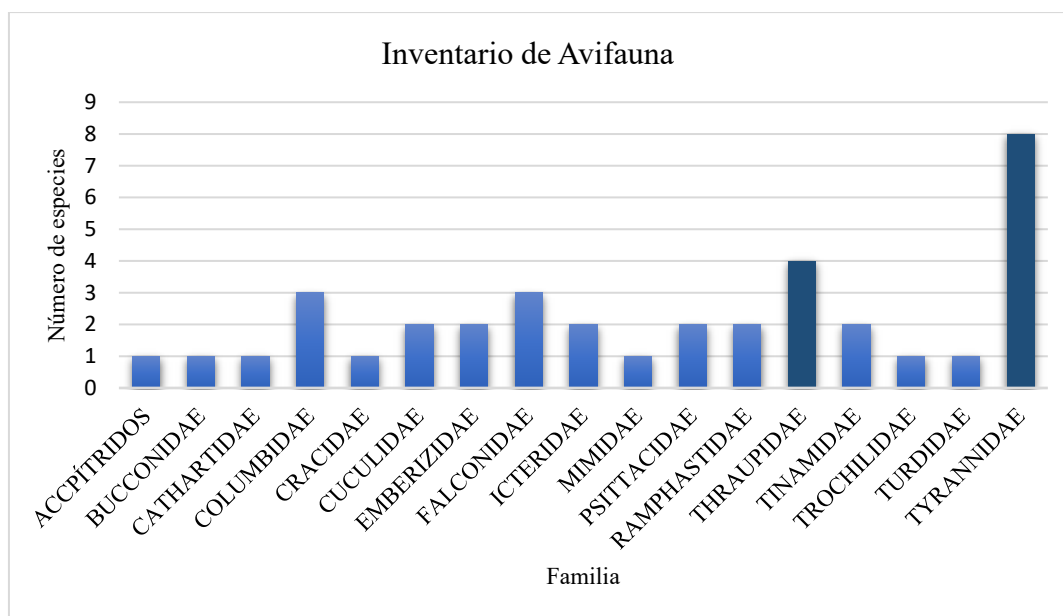


Figura 10. Comunidad de aves presentes en la vereda Guaicaramo, por García, L., & Guevara, K. (2019).

En general, el hábitat más frecuente de la avifauna registrada fue matorrales y rastrojos con un total de 23 especies y bosque con 14 especies. Un caso en particular, es el ave registrada *Columbina talpacoti*, que anteriormente no se encontraban en el centro y sur de Colombia y actualmente se encuentra a lo largo y ancho del país a causa de la degradación de los hábitats principalmente por la deforestación (Hilty & Brown, 1986), como se observa en la figura 8 (P2). En la figura 11 se observa el registro fotográfico de algunas especies que por sus llamativos colores podrían presentar potencial para el aviturismo; sin embargo, sin previo estudio sobre los intereses de los turistas en la región, es difícil conocer cuáles son las aves que pueden generar más interés para el aviturismo. En el área no existen aves endémicas, ni raras, pero si aves de gran colorido como *Pteroglossus castanotis*, *Forpus conspicillatus*, *Thraupis episcopus*, *Malacoptila fusca* y *Doryfera johannae* entre otros.



Figura 11. Algunas de las aves presentes en el área de estudio, por García, L., & Guevara, K. 2019. *Myiozetetes Cayanensis* (A), *Pteroglossus castanotis* (B), *Thraupis episcopus* (C), *Legatus leucophaius* (D), *Leptotila ruralis* (E), *Sporophila nigricollis* (F), *Tangara cayana* (G), *Sicalis flaveola* (H), *Psarocolius decumanus* (I), *Mimus gilvus* (J), *Todirostrum cinereum* (K), *Forpus conspicillatus* (L), *Scardafella squammata* (M), *Malacoptila fusca* (N), *Doryfera johannae* (O), *Ortalis guttata* (P).

Además, en el apéndice J, se describen las características físicas, hábitat y dieta alimenticia de algunas de las especies registradas en campo, dado que no todas presentan registro fotográfico, en algunos casos porque la vegetación dificultó la toma de fotografías pero se identificaron a través del medio auditivo; también en el apéndice K, se especifica el sexo, hábitat, estructura social, actividad reproductiva, sustrato, maniobra y estado de conservación de las especies.

8.1.2.3 Calidad del agua.

A partir del registro *in situ* de los parámetros fisicoquímicos en las dos fuentes de muestreo (quebrada y termal) consignados en la Tabla 17, se determinó que el pH del yacimiento termal es de tipo ácido ya que reportó 5.2 [H⁺], aspecto esencial a considerar por la posibilidad de lesiones

en la piel y otros tejidos corporales en exposiciones prolongadas (Reyes Secades, 2015), en relación con la temperatura, ésta fuente es de tipo mesotermal ya que se encuentra en un rango de 35 hasta 45°C (Reyes Secades, 2015), por ésta razón se le atribuyen efectos físicos dado que produce relajación en los músculos situados en la pared de los vasos sanguíneos, permitiendo que aumente el flujo de sangre y la oxigenación de los tejidos, posibilitando la liberación de sustancias que producen efecto antiinflamatorio (Serna Betancourth, 2018).

De igual modo, a esta temperatura se producen efectos biológicos por la acción de la flora y la fauna hidrotermal compuesta por biogleas que pueden presentar un aumento en el sistema de defensa y reparación de la piel frente al envejecimiento (Serna Betancourth, 2018). Sin embargo, se debe tener en cuenta que el valor obtenido de pH no es el más favorable, por lo que, es necesario llevar a cabo un estudio con mayor profundidad para evaluar y descartar las alteraciones que posiblemente se pueden generar en la piel. Por otro lado, el valor obtenido de conductividad eléctrica está fuertemente influenciado por la presencia de iones, su concentración y temperatura (IDEAM, 2006). En particular, en el yacimiento termal se evidenció valores más altos de conductividad en comparación con la quebrada (ver Tabla 17), ya que a mayor contenido de sales (ver Tabla 18), mayor conducción de electricidad (INVEMAR, 2003).

Tabla 17.

Datos obtenidos de los parámetros fisicoquímicos in situ del agua termal y quebrada.

Yacimiento termal			Quebrada		
pH [H ⁺]	T (°C)	CE (μS/cm)	pH [H ⁺]	T °C	CE (μS/cm)
5.2	40.6	26.3	6.9	25.2	16.5

Nota: pH: potencial de hidrógeno; T: temperatura; CE: conductividad eléctrica, por García, L., & Guevara, K. (2019).

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 18, se puede inferir que el afloramiento termal posee potencial para implementar el termalismo en la zona, es decir, que esta agua puede ser utilizada con fines terapéuticos, debido a la presencia de oligominerales. Conforme a la clasificación según su contenido de minerales, ésta agua termal es catalogada como sulfatada, debido a que predomina el anión sulfato con 9.5 mg/L asociado con cationes de sodio, magnesio, calcio y cloruro (Reyes Secades, 2015), de manera que los resultados de esta investigación ratifican lo anterior porque dichos cationes se encontraron en la muestra, 0.91 mg/L, 0.649 mg/L, 0.264

mg/L y 0.6 mg/L respectivamente. La presencia de estos minerales posiblemente esté asociada con los aspectos geológicos de la falla de Guaicaramo que se encuentra en el área de estudio.

Tabla 18.

Datos obtenidos de los parámetros químicos de agua termal y la quebrada.

Ensayo	Quebrada	Yacimiento termal
	mg/L	mg/L
Fosfatos (PO_4^{3-})	<0.5	<0.5
Cloruros (Cl^-)	0.5	0.6
Sulfatos (SO_4^{2-})	10.2	9.5
Calcio (Ca)	2.09	0.264
Hierro (Fe)	1.22	0.312
Magnesio (Mg)	1.59	0.649
Manganeso (Mn)	0.0311	0.0318
Potasio (K)	0.847	0.572
Sodio (Na)	1.96	0.910

Nota: adaptado de los resultados obtenidos del análisis por Pontificia Universidad Javeriana (ver apéndice L & apéndice M), por García, L., & Guevara, K. (2019).

A partir de la composición química del afloramiento termal (ver Tabla 18) es correcto inferir que este tipo de agua puede aprovecharse en beneficio a la salud mediante baños calientes y bebidas. A través de los baños calientes la piel absorbe el azufre bivalente produciendo un enriquecimiento del mismo en las estructuras articulares, mejorando la vascularización y forzando el tropismo tisular (López Morales, 2004); en bebidas suele ser utilizada para el tratamiento de colecistopatías y litiasis biliar, afectaciones reumáticas, alteración intestinal (dispepsia, enteritis y estreñimiento), artritis, oxalurias y fosfaturias (García Matas, 2007) y purgante. Es importante aclarar que los beneficios mencionados previamente son el resultado de una exhaustiva investigación teórica; por esta razón, no se deben considerar como verdad absoluta y es necesario que instituciones competentes desarrollen investigaciones acerca de la hidrología médica, la cual está basada en el estudio de las características esenciales de las aguas mineromedicinales y su posible interés como agente terapéutico (García Matas, 2007). Por otro lado, el análisis microbiológico del yacimiento termal no se tuvo en cuenta para este tipo de análisis, ya que en general los yacimientos termales son considerados ambientes extremos para los microorganismos debido a sus condiciones de temperatura, concentraciones de sales, pH, entre otros, que hacen desfavorable las condiciones para otras formas de vida (Alfaro, Aguirre, Bernal, & Gokcen, 2003).

En el caso de la quebrada, el pH, temperatura y conductividad se encuentran dentro del rango óptimo para el desarrollo y proliferación de la vida acuática desde el punto de vista limnológico (SENA, CORPOICA, CORTOLIMA, UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, 2014), debido a que presenta un pH neutro, una temperatura ambiente y una conductividad baja; en efecto, en la quebrada se evidenció vida acuática; según (Aguilar Ibarra , 2005), los peces son indicadores de la calidad ecológica del agua, por tanto, se puede inferir que esta agua puede ser usada con fines recreativos sin presentar algún tipo de riesgo en la salud. Así mismo, los valores expuestos en la Tabla 17 y Tabla 18 fueron comparados con los resultados obtenidos por el (Servicio geológico colombiano, 2014), presentando alto grado de similitud y demostrando de esta forma que la información es fiable.

De acuerdo con el proyecto de ley del Senado del 2017 “Por medio del cual se promueve, se fomenta, se regula, se orienta y se controla el aprovechamiento turístico de los balnearios y el uso de aguas termales” con el fin de garantizar condiciones óptimas de higiene y salubridad propias de este servicio, establece que es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el encargado de definir los criterios de calidad para el uso de aguas a través de las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible competentes. En este sentido, actualmente el recurso hídrico del área de estudio es usado con fines recreativos según la clasificación de usos del agua del Decreto 3930 del 2010, sin embargo, no existe un Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la quebrada, que determine sus usos legítimos y los parámetros de calidad que se deben tener en cuenta para el uso recreativo. Pese a lo previamente mencionado, los resultados obtenidos de la composición química en la quebrada se analizaron bajo la Resolución 2115 del 2007 “por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema del control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”, debido a que el Art.7. reglamenta los valores permisibles de las características químicas de sustancias que tienen implicaciones económicas y a la salud; en este orden de ideas, los 13 parámetros analizados (ver Tabla 18) se encuentran dentro del rango de los valores permisibles. Además, el agua presenta olor, color y sabor aceptable, esto es validado por los visitantes que usan este servicio recreativo.

8.2 Fase II. Valoración social

Como etapa preliminar a la representación de los resultados, es importante destacar el procedimiento llevado a cabo para transformar las respuestas cualitativas que el encuestado consigna en la matriz (véase en el apéndice N) al comparar las imágenes, a cuantitativas a través de la escala de medida (ver Tabla 1) necesaria para ejecutar el “programa de cálculo de la consistencia y el vector propio de las matrices de comparación pareada” y de ésta manera obtener el porcentaje de consistencia y el vector propio (ver apéndice O).

A partir de los resultados obtenidos en las encuestas dirigidas a 15 actores clave (véase en la Tabla 19), se determinó cuales encuestas se tenían que descartar de acuerdo a su porcentaje de consistencia.

Tabla 19.

Resultados obtenidos de encuestas en cada una de las categorías establecidas para los actores clave.

Categoría 1: Instituciones Departamentales						
S.E	Cormacarena		SNPNC		ITM	
	CR	VP	CR	VP	CR	VP
Provisión de hábitat		0,4699		0,5317		0,0813
Alimento		0,0528		0,0364		0,0477
Medicinas naturales	6,61%	0,0973	7,51%	0,1698	5,90%	0,1987
Recursos ornamentales		0,0973		0,1698		0,1987
Recreación y ecoturismo		0,2827		0,0923		0,4736
Categoría 2: Promotores de turismo y agencias de viajes						
S.E	AvesMeta		Ecoturismo La Macarena			
	CR	VP	CR	VP		
Provisión de hábitat		0.3760				0.3635
Alimento		0.0538				0.2736
Medicinas naturales	2.55%	0.1244		9.40%		0.1061
Recursos ornamentales		0.1146				0.1061
Recreación y ecoturismo		0.3312				0.1508

Nota: Servicios Ecosistémicos (S.E); Ratio de consistencia (RC); Vector Propio (VP); Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Macarena (CORMACARENA); Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SNPNC); Instituto de Turismo del Meta (ITM); Asociación de Aviturismo del Meta (AvesMeta); Asociación de Barranca de Upía (ASOUPIA); Junta de Acción Comunal (JAC), por García, L., & Guevara, K. (2020).

Tabla 19.
(Continuación).

Categoría 3: Investigadores								
S.E	U. Santo Tomás				U. de los Llanos			
	CR		VP		CR		VP	
Provisión de hábitat			0.3644				0.3740	
Alimento			0.0482				0.0570	
Medicinas naturales	2.16 %		0.1625		3.17%		0.0475	
Recursos ornamentales			0.3644				0.3164	
Recreación y ecoturismo			0.0606				0.2051	
Categoría 4: Instituciones Municipales								
S.E	Consejo							
	territorial de planeación		local de turismo		Concejo municipal		Planeación e infraestructura	
	CR	VP	CR	VP	CR	VP	CR	VP
Provisión de hábitat		0.3442		0.3584		0,2727		0.2371
Alimento	17.4%	0.2137	2.57%	0.0748	0%	0,2727	28,7%	0.0265
Medicinas naturales		0,1672		0.0363		0,0909		0.1728
Recursos ornamentales		0,2137		0.1579		0,0909		0.1045
Recreación y ecoturismo		0,0613		0.3726		0,2727		0.4591
Categoría 5: Comunidad en la vereda Guaicaramo								
S.E	ASOUPÍA 1		ASOUPÍA 2		JAC 1		JAC 2	
	CR	VP	CR	VP	CR	VP	CR	VP
Provisión de hábitat		0.1657		0.477		0.1909		0.3788
Alimento	7.93%	0.4082	16.91%	0.0720	7.56%	0.3928	3.67%	0.2052
Medicinas naturales		0.0830		0.0993		0.0833		0.0393
Recursos ornamentales		0.0830		0.1674		0.0833		0.0773
Recreación y ecoturismo		0.2601		0.1829		0,2498		0.2993

Nota: Servicios Ecosistémicos (S.E); Ratio de consistencia (RC); Vector Propio (VP); Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Macarena (CORMACARENA); Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SNPNC); Instituto de Turismo del Meta (ITM); Asociación de Aviturismo del Meta (AvesMeta); Asociación de Barranca de Upía (ASOUPÍA); Junta de Acción Comunal (JAC), por García, L., & Guevara, K. (2020).

Las encuestas correspondientes al representante del área de planeación e infraestructura, el representante del consejo territorial de planeación y el representante de ASOUPÍA superó el límite de 10% establecido por la metodología de Saaty, por ello, no se tuvieron en cuenta para el cálculo del vector propio. Se estimó la media geométrica con valores obtenidos del vector propio de cada criterio en las cinco categorías de actores clave (ver Tabla 20), con el fin de obtener el

agregado normalizado como se observa en la figura 12, el cual expresa la importancia relativa de cada uno los cinco criterios en función de la opinión conjunta de cada categoría.

Tabla 20.

Vectores propios para cada categoría de actores clave.

Criterio	Vector propio por categoría de actores clave				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Provisión de hábitat	0.2728	0.3696	0.3691	0.3126	0.2288
Alimentos	0.0450	0.1213	0.0524	0.1428	0.3204
Medicinas Naturales	0.1486	0.1148	0.0878	0.0574	0.0647
Recursos ornamentales	0.1486	0.1102	0.3395	0.1198	0.0811
Recreación y ecoturismo	0.2311	0.2234	0.1114	0.3187	0.2689

Nota: categoría 1: instituciones departamentales; categoría 2: promotores de turismo y agencia de viajes; categoría 3: investigadores; categoría 4: instituciones municipales; categoría 5: comunidad vereda Guaicaramo, por García, L., & Guevara, K. 2020.

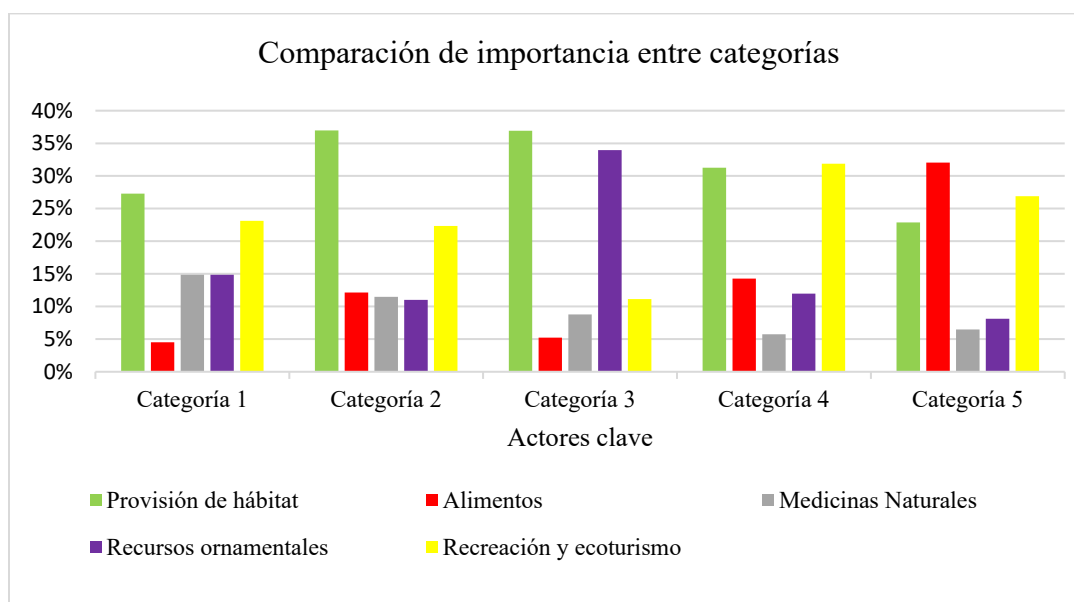


Figura 12. Importancia de S.E de acuerdo al porcentaje de priorización, por García, L., & Guevara, K. 2020. Categoría 1: instituciones departamentales; categoría 2: promotores de turismo y agencia de viajes; categoría 3: investigadores; categoría 4: instituciones municipales; categoría 5: comunidad de la vereda Guaicaramo.

La primer categoría correspondiente a Instituciones Departamentales encabezada por CORMACARENA, el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia y el Instituto de

Turismo del Meta, jerarquizó los servicios (ver figura 12), considerado el servicio de provisión de hábitat y recreación y ecoturismo como los más importantes con un valor de 27.28 y 23.11% respectivamente, seguido y con el mismo puntaje se encuentran recursos ornamentales y medicinas naturales (14.86%); actuando en concordancia con las políticas de cada una de las instituciones a las que representan, basadas en la conservación de la diversidad biológica y ecosistémica que proveen y mantienen servicios ambientales que aportan al bienestar humano a través del desarrollo sostenible; además la coincidencia de sus respuestas puede explicarse por el alto nivel educativo que se requiere para ocupar este tipo de cargos. Posteriormente, el servicio menos priorizado fue alimento, dado a que en casi todos los casos se vincula con la deforestación, la caza ilegal de animales salvajes y la contaminación a causa de la actividad ganadera, actividades que contradicen los principios de estas instituciones.

En la categoría de promotores de turismo y agencias de viajes (ver figura 12), categoría 2 se esperaba que la recreación y el ecoturismo tuviera la mayor importancia; sin embargo, prevalece la voluntad de conservación del servicio de provisión de hábitat (36.96%), respecto a la recreación y el ecoturismo (22.34%), ya que manifestaban que sin un entorno natural en equilibrio no se podría desarrollar la actividad turística. Asimismo, esta categoría destacó más el servicio de alimentos (12.13%) en contraste con medicinas naturales (11.48%) y recursos ornamentales (11.02%), posiblemente, se debe a la falta de bases de datos con información acerca de la flora y sus diferentes usos en el departamento, por ende, no reconocen el potencial para desarrollo turístico a través de estos servicios.

En cuanto a la categoría de investigadores, asignaron mayor importancia al servicio provisión de hábitat (36.96%) seguido por recursos ornamentales (33.95%), actuando de conformidad con su ejercicio profesional ya que a través del estudio de estos servicios se puede generar nuevos conocimientos. Sin embargo, no restan importancia al servicio de recreación y ecoturismo (11.14%) sobre el servicio de medicinas naturales (8.7%) que podría ser más relevante en temas de investigación, dado que reconocen las necesidades humanas y la posibilidad de coexistencia entre el uso y conservación de los ecosistemas, a pesar de que el servicio de alimentos tuvo el menor valor (5.2%) posiblemente porque para hacer uso de éste servicio se generan más impactos ambientales en comparación con el servicio de recreación y ecoturismo, el cual puede

ser desarrollado sin la necesidad de cambiar las condiciones naturales del ecosistema. Una situación similar frente a la conservación de ecosistemas se reflejó en el estudio de valoración multicriterio aplicada a los recursos pesqueros, donde el grupo de investigadores asignó mayor importancia al valor de uso indirecto (Bolaños Briceño, 2014).

La categoría de instituciones municipales priorizó el servicio de recreación y ecoturismo (31.87%) a pesar de que la vocación del municipio es agropecuaria, puesto que cada vez se hace más evidente el potencial turístico que podría presentar la parte baja de la quebrada Guaicaramo pese a ser un área inexplorada. Así mismo, el servicio de provisión de hábitat obtuvo un valor de 31.26% similar al anterior, aspecto que se vio reflejado en cada una de las encuestas ya que los participantes manifestaron la importancia del recurso natural para el desarrollo de la actividad turística, sin embargo, la siguiente puntuación más alta fue para el servicio de alimentos con 14.28% en comparación con recursos ornamentales (11.98%) y medicinas naturales (5.74%) servicios que podrían influir en el ecoturismo mediante el desarrollo de actividades como senderismo interpretativo, considerándose como una iniciativa que permite generar conocimiento a través de la explicación de las características de las plantas y sus diferentes usos (ornamental, maderero y medicinal).

Finalmente, la categoría representada por la Junta de Acción Comunal y ASOUPÍA destacó como el más importante al servicio de alimento (32.04%), dado que representa el sustento diario a través de huertas y cultivos; es decir, esta priorización se basó en la percepción de acuerdo a los servicios suministrados directamente por el ecosistema, seguido se encuentra la recreación y ecoturismo (26.89%), a pesar de que exponen la carencia de políticas e instituciones en pro de la gestión turística, ya que actualmente no se encuentra vigente ninguna oficina específica de turismo. Además, se evidencia que la infraestructura para el desarrollo turístico en la zona es precaria, ya que este balneario no cuenta con condiciones sanitarias aceptables, y las pocas inversiones para optimizar la actividad turística realizadas por la administración de Fredy Castro Gómez no generaron soluciones a dichas problemáticas. Sin embargo, la comunidad de la vereda Guaicaramo ha puesto en marcha la construcción y mejora de la infraestructura en hospedaje; asimismo, manifestaron que a partir del nuevo plan de desarrollo en cabeza de la alcaldesa electa Isabel Betancourt Álvarez, se reestructurará el sector turístico. Posteriormente, resaltan la importancia

del servicio de provisión de hábitat con una puntuación de 22.88%, ya que expresaron que para el desarrollo de la actividad turística es necesario conservar y proteger el ecosistema que alberga la parte baja de la quebrada Guaicaramo; de igual forma, el servicio ornamental y medicinal presentó de 8.11% y 6.47% respectivamente, siendo las puntuaciones más bajas posiblemente por el poco potencial que perciben en la zona para el desarrollo de estos servicios.

Tabla 21.

Jerarquización de los S.E. por parte de los actores clave.

Criterio	VP
Provisión de hábitat	0.3106
Recreación y ecoturismo	0.2308
Recursos ornamentales	0.1599
Alimentos	0.1364
Medicinas Naturales	0.0947

Nota: vector propio (VP), por García, L., & Guevara, K. (2020).

A partir de la Tabla 21 y figura 13, se evidencia una priorización o inclinación general de las categorías a asignar mayor importancia al servicio de provisión de hábitat (31.06%) a excepción de la categoría 5, ya que su priorización se basó en la percepción de acuerdo a los servicios suministrados directamente por el ecosistema. El servicio de recreación y ecoturismo (23.08%), es considerado el segundo más importante lo que sugiere una visión de equilibrio que apunta hacia la sostenibilidad del ecosistema al primar la provisión de hábitat sobre la recreación y el ecoturismo. Posteriormente, se aprecia una tendencia general a priorizar los recursos ornamentales (15.99%) ya que este servicio podría influir en el ecoturismo mediante el desarrollo de actividades como senderismo interpretativo. Seguidamente, se priorizaron los servicios de alimento (13.64%) y medicinas naturales (9.47%), se evidencia una anteposición en el servicio de alimento, lo cual sugiere un reconocimiento por parte de los actores clave a las necesidades humanas y la posibilidad de coexistencia entre el uso y conservación de los ecosistemas, a pesar de que el servicio de medicinas naturales podría tener potencial turístico, dado a que existen plantas medicinales que se pueden asociar con el turismo (Álvarez, Muriel, & Osorio, 2015).

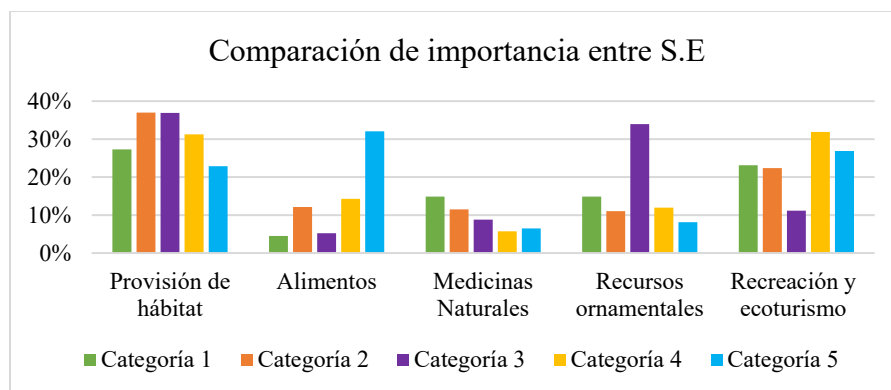


Figura 13. Importancia de S.E. entre categoría de actores clave, por García, L., & Guevara, K. (2020). Categoría 1: instituciones departamentales; categoría 2: promotores de turismo y agencia de viajes; categoría 3: investigadores; categoría 4: instituciones municipales; categoría 5: comunidad de la vereda Guaicaramo.

Según el estudio “Evaluación de la percepción sociocultural de los S.E. en la cuenca del río Orotoy aplicando la metodología AHP”, en investigaciones hechas con anterioridad sobre valoración de los S.E. se ha evidenciado la preferencia del hombre hacia los servicios de uso directo, como por ejemplo, los de provisión, seguidos de los de regulación y por último, los culturales, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en dicho estudio en donde el primer lugar lo ocupó la regulación hídrica y el último lugar la recreación y ecoturismo (Gómez & Martínez, 2018). Sin embargo, en el estudio “Aplicación de un marco de función de ecosistema a las percepciones de los bosques comunitarios” se encontró una posición similar frente a los resultados obtenidos en el presente estudio, ya que cuatro grupos de expertos otorgaron mayor importancia a los servicios asociados a la provisión de hábitat y la recreación y ecoturismo, lo que sugiere un interés en conjunto para el uso del hábitat en general en actividades de ecoturismo (Agbenyega, Burgess, Cook, & Morris, 2009).

8.3 Fase III. Valoración económica

8.3.1 Análisis del sector.

Durante el año 2018, el Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINTIC), realizó un estudio del comportamiento del turismo en Colombia desde el año 2010, analizando que, durante esos años la visita de extranjeros aumentó en un 150%, definiendo que de 2.6 millones de turistas en 2010

pasaron a ser 6.5 millones en el año 2017. Teniendo en cuenta lo anterior, el aporte del turismo al PIB nacional en los últimos años se ha mantenido entre el 3.5% y 3.8% (MINCIT, 2018); acorde a esto, el MINTIC afirma que el aporte al PIB para el año 2020 será de 37.3 billones, cifra que al lograrse será la más alta en 15 años (Sánchez, 2020).

A partir del Acuerdo de Paz, la llegada de turistas internacionales aumentó a un ritmo superior de 12,2% anual, tres veces más que el promedio mundial (3.9%) (MINCIT, 2018), mejorando la competitividad del sector turístico, ya que se dejó un lado la guerra de más de 50 años, facilitando que decenas de países eliminaran la visa para los colombianos. Además, el Gobierno Nacional realizó inversiones en infraestructura vial y aeroportuaria, mejorando la conectividad de los destinos, permitiendo libertad de movilidad por el territorio, a su vez el conocimiento y aprovechamiento de los diferentes lugares a través del ecoturismo (MINCIT, 2018).

Según el DANE, el principal motivo de viaje en los colombianos es la recreación, representando el 41%. En el cuarto trimestre del año 2019, el 14.2% de las personas realizaron turismo y excursionismo interno en los principales 24 departamentos y áreas metropolitanas del país, dentro de las cuales se encuentra el Meta (DANE, 2019). Es importante destacar que el sector turístico de este departamento aportó al PIB un 2.3% en el año 2016 (MINCIT, 2020). No obstante, en el año 2019, según la Cámara de Comercio de Villavicencio (CCV), el departamento registró una participación baja en el sector turístico, generando pérdidas económicas entre 80% y 90%, como consecuencia de los cierres viales en la ruta que conduce Bogotá-Villavicencio debido a los derrumbes en varios tramos de la vía (CCV, 2020).

En la actualidad, el Meta se ha constituido como uno de los departamentos más dinámicos en torno a turismo se refiere; basta con mencionar las innovaciones en infraestructura vial y hotelera (González, 2019). De igual manera, cuenta con diferentes atractivos turísticos, como el Parque Natural de la Sierra de la Macarena, reconocido por su ubicación estratégica la cual brinda características únicas de biodiversidad (Lasso & Morales, 2017). Sin embargo, existen zonas con elementos atractivos en su ecosistema que podrían presentar potencial turístico, pero aún no cuentan con una visión establecida para este sector; debido a factores como: carencia de políticas claras a raíz de la falta de organización de la comunidad traducida en un bajo emprendimiento y

de las instituciones públicas competentes (Municipal, 2018); como es el caso de la parte baja de la quebrada Guaicaramo, ubicada en el municipio de Barranca de Upía, la cual contempla imponentes y bellos paisajes montañosos que albergan variedad de fauna y flora importante, además posee un yacimiento mesotermal de tipo sulfatado que puede aprovecharse en la salud.

8.3.2 Objetivo del estudio de mercado.

Realizar una aproximación a la demanda del servicio turístico en la parte baja de la quebrada Guaicaramo del municipio de Barranca de Upía.

8.3.3 Tipo y enfoque de la investigación.

Teniendo en cuenta las necesidades de la investigación, se toma como base un enfoque investigativo de tipo mixto el cual permitió la integración de metodologías cualitativas y cuantitativas, con el propósito tener una perspectiva más amplia y completa del estudio de mercado. En general, la investigación realizada fue de tipo descriptivo ya que permitió observar y describir el comportamiento turístico de manera primaria en la parte baja de la quebrada Guaicaramo, indagando entre los diferentes datos aportados tanto por el turismo en Colombia como el departamento y el trabajo de campo llevado a cabo.

8.3.4 Encuesta.

Para estimar el potencial económico de los S.E. asociados al turismo, se llevaron a cabo 83 encuestas (ver Apéndice G), de las cuales ocho no se tuvieron en cuenta para el desarrollo de ésta investigación, puesto que, fueron consideradas respuestas de protesta de acuerdo con la justificación negativa a las preguntas 1; 18; 19; 20; 21 y 22 provistas en el cuestionario, indicando en general, no estar dispuesto a visitar el destino, no sentir gusto por las actividades propuestas y no destinar aportes monetarios a las mismas. En este sentido, de las repuestas de protesta, el 5% corresponden al poco interés en viajar a la zona, principalmente por dos factores, el primero hace referencia a la ubicación del destino ya que es muy retirado del lugar donde residen y el segundo se debe a que la vía que conduce del municipio de Barranca hacia la vereda Guaicaramo no es

pavimentada; de manera que, éstos condicionamientos serían líneas en las que se tengan que trabajar y proyectar en un plan de desarrollo turístico municipal. En este contexto, el 90% de los encuestados mostró interés en visitar el destino, a pesar de que alrededor del 65.33% manifestó no tener conocimiento alguno de este escenario, hecho que impulsa las expectativas y posibilidades en la comunidad para promover el desarrollo turístico sostenible.

Asimismo, el 66.66% son mujeres del 90% de la población interesada en visitar éste destino, a pesar de que a lo largo de la historia se ha demostrado que tienen menos tiempo de ocio dado al mayor grado de responsabilidad en el hogar; no obstante, en la actualidad se ven reflejados cambios sociales a raíz de la emancipación de la mujer (Huet, 2013). Según un estudio realizado por el DANE en el año 2013, aproximadamente el 51.7% de la población femenina realizó viajes por motivos recreacionales y de visitas tanto a parientes como amigos (DANE, 2013); cifra que contrasta con los resultados de este estudio. Siendo las mujeres, la población más interesada en viajar, se permite considerar, servicios y necesidades de viajes dirigidos específicamente para mujeres, entre los cuales se pueden citar, los servicios relacionados con la salud y belleza: mascarilla facial y lodoterapia ¹² (con previo estudio de lodos) (Balneario Chiclaná, 2020), ritual vapor termal ¹³ (López M., 2019); yoga y venta de productos de higiene femenina.

Por otro lado, el 65% las edades de la población encuestada circundan entre los 18 a 26 años, el 32 % corresponde a edades entre 27 a 59 años; y el 3% restante, a personas mayores de 60 años (ver figura 14); de acuerdo al ciclo de vida establecido por Ministerio de salud y protección social, estos rangos de edades hacen referencia a jóvenes, adultos y adulto mayor respectivamente (Minsalud, 2020). Las cifras anteriores se contrastaron con un estudio realizado por Banco Mundial, el cual proyecta que para el año 2025, el turismo realizado por jóvenes o millennials incrementa alrededor del 50% (Letona, 2018), lo anteriormente dicho permite considerar los diferentes patrones que definen la relación de los jóvenes con el turismo.

¹² La lodoterapia es una técnica cosmética y terapéutica basada en los lodos arcillosos para mejorar la salud. Se utiliza para los tratamientos de belleza debido a las propiedades refrescantes, hidratantes antiinflamatoria (Balneario Chiclaná, 2020).

¹³ El vapor terapia es una experiencia basada en el agua de calor natural y todas las propiedades del entorno termal para relajar la mente y desintoxicar el cuerpo (López M., 2019).

En primer lugar los jóvenes están más interesados en temas de educación ambiental, según un estudio realizado por el centro de viajes responsables (CREST, por sus siglas en inglés), el 73% de los jóvenes están dispuestos a pagar más por la sostenibilidad (Leal, 2017), aspecto que se puede vincular con el nivel educativo (ver figura 15), del 52% de los encuestados que manifestó estar adelantando estudios de pregrado o ya ser profesionales, el 84.61% son jóvenes, lo que admite un mayor nivel de conciencia y responsabilidad ambiental. Asimismo, las particularidades mencionadas anteriormente se relacionan con el tipo de turismo que prefieren los jóvenes encuestados, el cual es el turismo de naturaleza o ecoturismo, resultado que contrasta con los datos de crecimiento del ecoturismo en el mercado, presentados en la investigación “Turismo ecológico y sostenible: perfiles y tendencia”, pasando del 7% para el año 2010 a 25% para el año 2016, contribuyendo a fomentar valores éticos y de sostenibilidad ambiental, social, económica y cultural (Leal, 2017).

Desde otra perspectiva, se puede asociar que al ser jóvenes el mayor grupo de encuestados dispuestos a realizar un viaje a la vereda Guaicaramo no cuentan con suficientes recursos económicos, como se evidencia en la figura 16, donde aproximadamente el 42% de los encuestados dispone de menos de un Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV) \$980.000. Sin embargo, del 58% de los encuestados que ganan más de 1 S.M.M.LV, el 48% son jóvenes y en la categoría de ocupación (ver figura 17), del 21% de los encuestados que se dedican a trabajar y a estudiar el 69% son jóvenes y del 34% de los empleados, el 44% son jóvenes, lo que les da independencia y los hace ser el mayor grupo interesado en el área de estudio a pesar de su corta edad. En este sentido, cabe destacar la cifra estimada por el Banco Mundial del gasto global de viajes en los jóvenes la cual es de más de 280 millones de dólares (Leal, 2017).

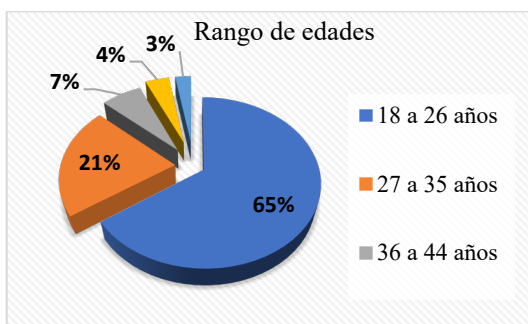


Figura 14. Rango de edades, por García, L., & Guevara, K. (2020).

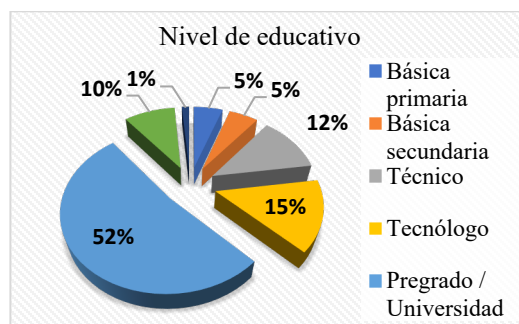


Figura 15. Nivel educativo, por García, L., & Guevara, K. (2020).

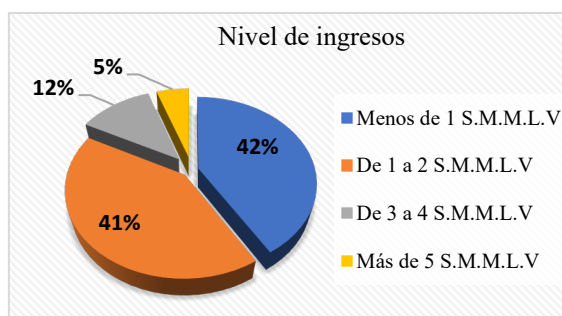


Figura 16. Ingresos mensuales, por García, L., & Guevara, K. (2020).

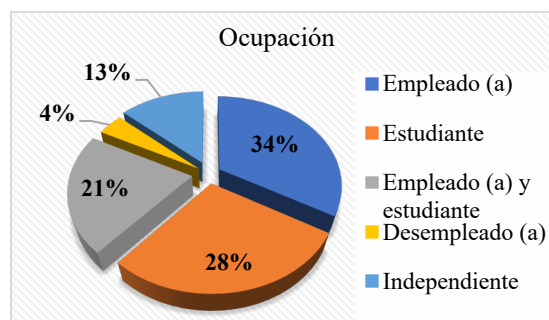


Figura 17. Ocupación, por García, L., & Guevara, K. (2020).

En relación con los principales mercados emisores, las personas que realizan turismo o excursionismo a la vereda Guaicaramo principalmente son del departamento, siendo Villavicencio el principal municipio en aportar cerca del 68% de los visitantes, seguido de Cumaral, Acacias y La Macarena con un 4%; Castilla La Nueva (3%); Restrepo, Guamal, Puerto López y Puerto Concordia (1%); además, de los departamentos de Antioquia, Tolima, Vichada, Cundinamarca y Casanare. Es importante destacar que el área de interés está ubicada estratégicamente debido a que limita con los departamentos de Boyacá, Casanare y Cundinamarca; particularidad que podrían incidir positivamente en el desarrollo de la actividad turística. Los resultados descritos anteriormente, presentaron similitud respecto a las regiones que obtuvieron mayor preferencia por parte de los encuestados al momento de viajar (ver figura 18), la Región de la Orinoquia (Meta, Vichada y Casanare) y Región Andina (Antioquia, Tolima y Cundinamarca), lo que indica una tendencia a preferir el lugar de procedencia para hacer turismo. Por otra parte, al ser Villavicencio el lugar de residencia de la mayoría de los encuestados sería fundamental que una segunda aproximación de estudio de mercado se enfocará primordialmente en esta ciudad.

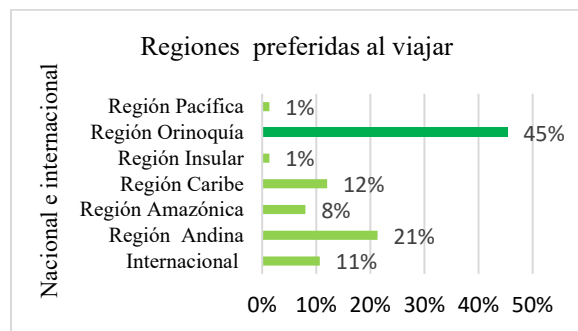


Figura 18. Lugares preferidos al viajar, por García, L., & Guevara, K. (2020).

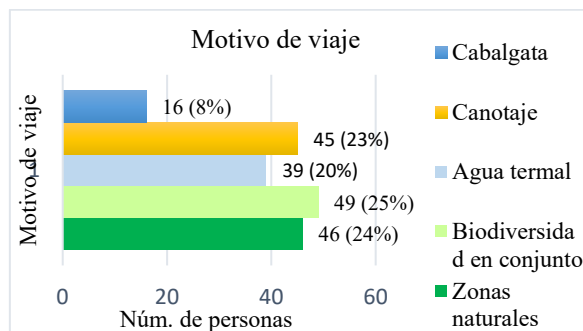


Figura 19. Motivo principal de viaje, por García, L., & Guevara, K. (2020).

Entre los tipos de turismo más destacados por los encuestados se encuentran: ecoturismo, turismo de aventura y aviturismo; resultados que resaltan la importancia una vez más de fortalecer los servicios, a través del proceso de gestión comunitaria de la actividad turística. Estos tipos de turismo de preferencia están vinculados con el motivo principal de viaje (ver figura 19), lo que permite analizar el enfoque del turista al aprovechamiento de los recursos con fines terapéuticos y de diversión. El desarrollo del ecoturismo y el turismo sostenible en el área de estudio se podría aprovechar para cambiar la trayectoria poco sostenible de la industria turística; al mismo tiempo, el ecoturismo se puede entrelazar con oportunidad de turismo de bienestar a través del yacimiento mesotermal, con el propósito de alcanzar una oferta innovadora mediante actividades como baños turcos y lodoterapia; ya que fue uno de los principales motivos de viaje de los encuestados. (Pineda & Falla, 2016), destacan que el potencial para el turismo terapéutico de los paisajes colombianos es de clase mundial, no obstante, el conocimiento disponible de estas prácticas en el país es incipiente. Por lo tanto, las instituciones competentes deben seguir trabajando para certificar los diversos servicios que se pueden ofrecer en balnearios termales.

Por otro lado, el 64% de los encuestados visitan lugares turísticos de 1 a 2 veces por año; lo previamente dicho puede asociarse con el 90% de la población encuestada; es decir, se esperaría que del 90% de la población dispuesta a visitar el lugar el 67% podría ir más de una vez. Así mismo, el 47% de los encuestados irían en grupos de dos a tres personas (pareja o familia directa), que relacionado con el número de días de permanencia promedio (dos días, correspondientes al 35% de las respuestas), resulta fundamental analizar la demanda de hospedaje con el fin de tener una idea básica para proyectar la oferta de hospedaje. Por lo tanto, se toma en consideración las principales opciones de hospedaje elegidas por los encuestados: cabañas 53%; camping 24% y hamaca 7%; las cuales podrían ser sugeridas en una futura propuesta participativa para la puesta en marcha de una estrategia de ecoturismo.

Finalmente, se determinó la disposición a pagar (DAP) a partir del modelo de regresión múltiple (ver apéndice P), el cual aportó los coeficientes necesarios para el desarrollo de la ecuación de cada una de las actividades proyectadas y por concepto de conservación del destino (ver Tabla 22). Es fundamental destacar que en el modelo de regresión múltiple para cada una de las actividades al menos tres variables fueron significativas; presentando un valor crítico de $F < 0.05$, lo cual indica una significancia del modelo en general. Respecto a la variable poco

significativa en cada modelo; por ejemplo, para el caso de avistamiento de aves, el sexo no fue una variable significativa; es decir, del hecho de que un visitante sea hombre o mujer no depende su aporte económico. Por otro lado, de acuerdo al coeficiente de determinación (R^2) para cada uno de los modelos se evidenció valores bajos, lo que indica que los modelos en general explica solo desde 12% hasta el 16% la variabilidad de los datos de respuesta en torno a su media en cada una de las DAP; no obstante, dicho valor bajo no determina si un modelo de regresión es adecuado, es posible tener valores bajos de R^2 para un modelo de regresión adecuado en donde el valor de F es significativo, como el caso de cada uno los modelos de este estudio (Minitab, 2019).

Tabla 22.

Modelo de regresión múltiple del estudio de mercado.

Tipo	Modelo de regresión múltiple	R^2
Mantenimiento y conservación	$y = -22636 + 17923,62 * Sexo + 608,03 * Edad + 2414,74 * N.educativo - 16570,06 * Ocupación$	0,14324692
Caminatas ecológicas (senderismo interpretativo)	$y = -17406,70 + 16818 * Sexo + 655,03 * Edad + 2023,82 * N.educativo - 16935 * Ocupación$	0,16332334
Avistamiento de aves	$y = -12173,74 + 10075 * Sexo + 561,87 * Edad + 1954,37 * N.educativo - 11671,61 * Ocupación$	0,13520012
Cabalgata	$y = -5678,08 + 10023 * Sexo + 377,7 * Edad + 1726,01 * N.educativo - 11884,42 * Ocupación$	0,13766792
Canotaje	$y = -19001,70 + 16808,84 * Sexo + 586,89 * Edad + 2351,17 * N.educativo - 14680,272 * Ocupación$	0,12553039

Nota: disposición a pagar (y); coeficiente de determinación (R^2), por García, L., & Guevara, K. (2020).

A partir del modelo de regresión (ver Tabla 22) se demostró que las mujeres tienen menos DAP que los hombres, por cada hombre que visite el destino, la DAP aumenta \$17.923,62 para el mantenimiento y conservación; asimismo, la DAP aumentará en la actividad de caminata ecológica, avistamiento de aves, cabalgata y canotaje, \$ 16.818, \$10.075, \$10.023 y \$16.809 respectivamente; resultado que podría relacionarse con un estudio de la OCDE, el cual destaca que los hombres tienen tasas de empleo más elevadas y que únicamente las mujeres siguen rezagadas en el mercado laboral (OCDE, 2016); mencionado lo anterior se puede percibir que al ser los hombres los que cuentan con mayor oportunidad de empleo tendrían más posibilidad de aportar económicamente en cada visita. Por otro lado, la DAP incrementa desde \$377.7 hasta \$655.03 respecto a la edad; es decir, para los jóvenes, adultos y adulto mayor, se espera que la DAP en promedio sea de \$12.254; \$23.951; y \$33.420 proporcionalmente; resultados que se verifican con el estudio realizado por (López Sánchez, 2014), donde asegura que uno de los factores más

determinantes de la DAP en un destino turístico es la edad, indicando que para ese caso de estudio a mayor edad existe un aumento DAP de hasta 4%.

De igual forma, en el nivel educativo, la DAP incrementa en promedio \$ 2.095; es decir, para una persona con baja escolaridad (básica primaria), se espera que la DAP sea de \$10.468 y para una persona con alta escolaridad (doctorado), se estima que la DAP sea de \$ 54.433. Sin embargo, es importante aclarar que no en todos los casos de DAP tienen relación con el nivel educativo; (Villena & Lafuente, 2013), declaró que, poblaciones con menores ingresos y niveles educativos presentan una DAP igual o incluso superior a la población opuesta. Por último, la DAP de la categoría empleados (estudiante y empleado; empleado e independiente) será menor en promedio \$14.348 con respecto a los desempleados (estudiantes y desempleados); siendo paradójico a los resultados que esperaba este estudio; gran porcentaje de discordancia en los resultados podría estar dado por la agrupación de las seis categorías en dos grupos (empleados y desempleados), ya que del grupo de los desempleados, el 88% corresponde a estudiantes universitarios, y según (Leal, 2017), el 73% están dispuestos a pagar más por la sostenibilidad y experimentar actividades y productos locales únicos de una región.



Figura 20. Tendencia central de la DAP por cada una de las actividades proyectadas. por García, L., & Guevara, K. (2020).

De acuerdo a la DAP en las actividades, se demostró a partir de la media que la actividad con mayor DAP es canotaje seguido de avistamiento de aves, cabalgata y caminata ecológica (véase figura 20) adicionalmente, según la moda, la respuesta más común de la DAP en cada una de las actividades, se estima entre \$10.000 hasta \$15.000; asimismo, la mediana indica que el 50% de los encuestados consideraron una DAP para la conservación, caminata ecológica, avistamiento de aves, cabalgata y canotaje, de \$ 20.000, 15.000, 22.000, 20.000, 20.000 respectivamente, además, el valor DAP se encuentra en general en un rango mínimo de \$3.000 hasta máximo de

\$200.000, lo cual confirma una tendencia de inclinación a valores más bajos que altos (ver .Tabla 23).

Tabla 23.

Estadística descriptiva.

Variables	Conservación	Act. 1	Act. 2	Act. 3	Act. 4
Media	28613	28026	30906	28453	31533
Error típico	3686	3188	2832	2533	3735
Mediana	20000	15000	22000	20000	20000
Moda	10000	15000	15000	15000	15000
Desviación estándar	31929	27610	24532	21942	32351
Rango	197000	175000	115000	114000	195000
Mínimo	3000	5000	5000	6000	5000
Máximo	200000	180000	120000	120000	200000

Nota: Act: actividad; caminata ecológica (Act. 1); avistamiento de aves (Act.2); cabalgata (Act.3); canotaje (Act.4), por García, L., & Guevara, K. (2020).

Por último, se determinó la demanda potencial de cada una de las actividades proyectadas, para ello se extrapoló el número de visitantes que ingresaron al departamento del Meta en los meses de enero, febrero y marzo, según (SITUR, 2017), en promedio son 324.067 personas, con respecto al 0.5% del mercado que posiblemente puede ser atraída al área de estudio, como se observa a continuación:

$$n = 324.067 * 0.5\% = 1620.33$$

Además, se tuvo en cuenta el precio promedio de cada una de las actividades (obtenido en la regresión múltiple) y la cantidad promedio de consumo per cápita; es decir, el porcentaje de las respuestas afirmativas para realizar cada actividad de acuerdo a la encuesta, como se observa en la Tabla 24.

Tabla 24.

Demanda potencial para cada actividad proyectada.

Actividad	N	P	Q	Demanda potencial
Avistamiento de aves	1620.33	\$30.907	31%	\$ 15.524.657
Canotaje		\$31.533	29%	\$ 14.817.221
Caminata ecológica (senderismo)		\$28.027	29%	\$ 13.169.767
Cabalgata		\$28.453	10%	\$ 4.610.325
		Demanda potencial total		\$ 49.143.840

Nota: número de compradores posibles (n); precio promedio del producto (p); cantidad promedio de consumo per cápita (q), los valores de n, p y q; corresponden a los obtenidos en la encuesta, por García, L., & Guevara, K. (2020).

Conforme a los resultados de la Tabla 24, es importante aclarar que para aproximarse a dicha demanda es necesario que los líderes de la comunidad permitan la organización y desarrollo de cada una de las actividades. De acuerdo a las proyecciones se identificó que la actividad con mayor demanda potencial es el avistamiento, según el Programa de producción productiva, el desarrollo de ésta actividad ha presentado un aumento significativo de turistas internacionales, para el año 2011 al país ingresaron 7.808 avituristas y en el 2014 se estimó un ascenso de 14.948 junto con una demanda potencial de \$278.850 USD (MINCIT, 2019). La segunda posición la ocupó la actividad de canotaje, la cual a través de los años se ha posicionado como producto diferenciado con mayor crecimiento; no obstante, es importante aclarar que una vez proyectada se deben cumplir con aspectos de calidad, excelencia y garantías de seguridad, mediante logística y operatividad (López H. , 2016). En la tercera posición se encuentra la actividad de caminata ecológica (senderismo interpretativo), estimándose como una de las actividades del ecoturismo más promisorias en cuanto a la conservación del entorno natural y la generación de conocimiento; para llevarse a cabo, es necesario establecer estrategias de diseño, construcción y mantenimiento y definir la señalización de acuerdo a la descripción general de los elementos florísticos (Valderrama, 2015). Por último, se evidencia que la actividad de cabalgata, considerada como una de las prácticas más organizadas en el departamento del Meta, es fundamental que para su producción se tenga en cuenta los requisitos de la Norma Técnica Sectorial NTS AVO14 (MINCIT, 2016).

9. Conclusiones

La parte baja de la quebrada Guaicaramo cuenta con una variedad de entornos y potencialidades que, por sus características geográficas, ecológicas y orográficas, dispone y reúne características físicas y biológicas únicas, permitiendo la prestación de S.E. En este sentido, el valor ecológico está dado por la presencia de S.E., por la cantidad de individuos de flora y avifauna inventariados y la composición fisicoquímica del agua. En total se evidenciaron 23 S.E., de los cuales cinco corresponden a la categoría de soporte, seis de provisión, ocho de regulación y cuatro a culturales.

De acuerdo al inventario de flora, los índices de diversidad alfa, Bray Curtis, Simpson, Hill's H1 y Margalef, aplicado a las familias *Rubiaceae* y *Melastomataceae* estimaron que, el área ofrece y aporta alta riqueza y abundancia de especies vegetales, entre las que se encuentran plantas de uso alimenticio, ornamental y medicinal, dado a su importancia ecosistémica por la producción de frutos comestibles para especies de fauna frugívora y nectarívora; a la belleza de sus flores y follaje, como *Psychotria poeppigiana* y *Warsszewiczia coccinea* y a sus beneficios terapéuticos y curativos como, *Sabicea villosa* que se ha utilizado para controlar la gastroenteritis, calambres, cólicos, dolores abdominales y la malaria; *Psychotria poeppigiana* para la hemorroides, males pulmonares, hemorragias uterinas y vómitos y *Warsszewiczia coccinea* como analgésico para la micosis, respectivamente; características que podrían impulsar actividades productivas de bajo impacto ecológico, como el senderismo interpretativo o caminatas ecológicas. Además, en medio del muestreo de las familias indicadoras se identificó y registró la presencia de 16 familias más, para un total de 18 familias, 26 géneros y 35 especies, que por sus atributos fueron caracterizadas.

Así mismo, en el desarrollo del inventario de avifauna se registraron 37 especies de aves pertenecientes a 17 familias y 33 géneros, de las cuales no se identificaron aves raras ni endémicas, pero si aves con coloridos llamativos, como *Pteroglossus castanotis*, *Forpus conspicillatus*, *Thraupis episcopus*, *Malacoptila fusca* y *Doryfera johannae* entre otros, que podrían ser de interés para el desarrollo del aviturismo; sin embargo, es importante impulsar estudios que definan qué aves del área de estudio generan mayor interés en los turistas.

A partir de la composición química del agua se estableció que el yacimiento mesotermal y de tipo sulfatado, teóricamente puede ser aprovechado en beneficio a la salud a través de baños

calientes y bebidas. Por medio de baños calientes la piel absorbe el azufre bivalente produciendo un enriquecimiento del mismo en las estructuras articulares, mejorando la vascularización y forzando el tropismo tisular; en bebidas, suele ser utilizada para el tratamiento de colecistopatías y litiasis biliar, afecciones reumáticas, alteración intestinal (dispepsia, enteritis y estreñimiento), artritis, oxalurias y fosfaturias. No obstante, es importante aclarar que se deben llevar a cabo investigaciones mineromedicinales que determinen y validen las acciones terapéuticas, dado que es considerado como uno de los mayores atractivos turísticos y uno de los principales motivos de viajes por los posibles turistas.

Por otro lado, se evidenció el alto valor estético durante el desplazamiento a la vereda Guaicaramo por la variedad de entornos y paisajes como el cerro de Guaicaramo y el Alto de la Virgen en el que se encuentran diferentes formaciones geológicas que podrían tener potencial para el Geoturismo; en el área de interés los principales atractivos son el yacimiento termal, la cascada color turquesa y el río Upía; sin embargo, esta área es catalogada como un área inexplorada debido a factores como el desconocimiento del potencial turístico de sus S.E., falta de vías de acceso, secuelas del conflicto armado y la falta de políticas e instituciones en pro de la gestión turística que permitan obtener un mayor desarrollo. Además, la infraestructura para el desarrollo turístico en la zona es precario, ya que éste balneario no cuenta con condiciones sanitarias aceptables, y las pocas inversiones realizadas por el estado para optimizar la actividad turística no han generado soluciones a dichas problemáticas; no obstante, la comunidad de la vereda Guaicaramo se ha venido organizando en cuanto a la prestación de servicios como restaurante, actividades recreativas y hospedaje, para este último se ha puesto en marcha la construcción y mejora de su infraestructura.

De acuerdo a la percepción de las cinco categorías de actores clave, el valor social está dado por el siguiente orden jerárquico: provisión de hábitat (31.06%), recreación y ecoturismo (23.08%), recursos ornamentales (15.99%), alimentos (13.64%) y medicinas naturales (9.47%). En general, esta jerarquización sugiere una visión de equilibrio que apunta hacia la sostenibilidad del ecosistema al primar la provisión de hábitat sobre los demás servicios. La asignación de importancia establecida a los servicios por cada categoría de actores clave esperada por este ejercicio investigativo era conforme a cada una de las disciplinas y naturaleza de las categorías; sin embargo, se presentaron algunas discordancias. Para la categoría “promotores de turismo y agencias de viajes” el servicio de recreación y ecoturismo no fue el primero en el orden jerárquico,

obtuvo una puntuación 14.62% más baja en contraste con la provisión de hábitat, la cual obtuvo una puntuación de 36.96%, lo previamente mencionado sugiere que prevalece la voluntad de conservación del servicio de provisión de hábitat sin importar que estas instituciones dependen del desarrollo de actividades turísticas directamente. Por su parte, la categoría de investigadores no restó importancia al servicio de recreación y ecoturismo, ya que lo antepuso al servicio de medicinas naturales, el cual podría ser más relevante en temas de investigación; es decir, para este grupo de expertos predominó la posibilidad de coexistencia entre el uso y conservación de los ecosistemas.

Conforme al cálculo del beneficio económico de los S.E. asociados al turismo sostenible se evidenció una percepción positiva por parte de los turistas potenciales, para viajar y realizar las actividades proyectadas, del 90% de los encuestados que mostró interés en visitar el destino, el 67% podría ir más de una vez; el 47% irían en grupos de dos a tres personas; y el 58% ganan más de 1 S.M.M.LV, hecho que impulsa las expectativas y posibilidades en la comunidad para promover el desarrollo turístico sostenible. Por otro lado, la tendencia central estimó valores monetarios aceptables; en este sentido canotaje presentó mayor disposición a pagar (DAP) por parte de los visitantes, seguido de avistamiento de aves, cabalgata y caminata ecológica (senderismo interpretativo) en \$30.907; \$31.533; \$28.027; \$28.453 COP respectivamente. Sin embargo, la actividad que presentó mayor demanda potencial, es decir, la que más recaudaría dinero en cada visita, es avistamiento de aves con \$ 15'524.657, seguido de canotaje \$ 14'.817.221, caminata ecológica (senderismo interpretativo) \$13'169.767 y cabalgata con \$ 4'610.325; no obstante, la actividad de cabalgata es considerada la menos viable para desarrollarse por el bajo consumo per cápita.

El valor económico de las cuatro actividades proyectadas de \$49'143.480 COP en temporada alta; es decir, en los tres primeros meses del año: enero, febrero y marzo; beneficiaría tanto económica como socialmente a los habitantes de la vereda, dado que al vincularse estas actividades de bajo impacto ecológico con proyectos conservacionistas, minimizaría la pobreza, consolidaría la paz y fomentaría el empoderamiento a través de la base teórica en las dimensiones de valor ecológico, social y económico suministradas en este estudio, generando una percepción de corresponsabilidad que permita la conservación de éste destino mediante la toma de decisiones adecuadas para la promoción y gestión del turismo sostenible.

10. Recomendaciones

Se recomienda la puesta en marcha de programas de desarrollo turístico local, donde se establezcan los servicios que las diferentes familias de la vereda Guaicaramo podrían ofrecer como instrumento para el desarrollo colectivo, con el fin de tener una participación equitativa en los beneficios económicos y sociales, enmarcados en el fortalecimiento de la competitividad turística y el emprendimiento.

Por otro lado, diseñar una carta de presentación de la vereda Guaicaramo mediante una guía turística ilustrada donde se resaltan todas sus características y potencialidades entre las que se pueden citar, avifauna, recursos ornamentales, fauna silvestre, recursos medicinales y beneficios de las aguas termales, como herramienta para la planificación, promoción y gestión del turismo sostenible.

De acuerdo a las actividades proyectadas, se sugiere acciones a tener en cuenta para el desarrollo de las mismas. En la actividad de caminata ecológica (senderismo interpretativo), es fundamental identificar las zonas de riesgo del recorrido, realizar estudios de capacidad de carga y diseñar senderos interpretativos acorde a la descripción general de los elementos florísticos.

En cuanto a la actividad de avistamiento de aves es fundamental realizar un estudio de las aves que presentan mayor interés para el aviturismo y definir rutas estratégicas; asimismo, incentivar a la comunidad en la formación de guías turísticos para el avistamiento de aves. De igual manera, es importante aclarar que los valores de demanda potencial obtenidos en el presente estudio para cada una de las actividades proyectadas se deben ajustar en la medida que la secretaría de turismo entregue cifras recientes de visitantes al departamento.

Conforme a los resultados obtenidos de los beneficios a la salud de las aguas mineromedicinales, se sugiere desarrollar investigaciones acerca de hidrología médica, con la intención de estudiar las características esenciales de las aguas mineromedicinales y su posible interés como agente terapéutico. Además, investigaciones geológicas para determinar si existe relación entre la falla de Guaicaramo y el yacimiento termal.

Finalmente, se recomienda realizar estudios complementarios a esta investigación, con la finalidad de establecer una línea base de los componentes ambientales asociados al turismo, y de la misma manera ofrecer oportunidades para la creación de futuras iniciativas de investigación en campos como el ecoturismo, la economía ambiental y los negocios verdes en la parte baja de la quebrada Guaicaramo.

11. Bibliografía

- OMT; ONU. (2001). Código ético mundial para el turismo: por un turismo responsable. Santiago de Chile: Organización Mundial del Turismo (OMT) & Organización de las Naciones Unidas (ONU). Recuperado el 11 de 03 de 2019, de <http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/docpdf/gcetbrochureglobalcodees.pdf>
- Agbenyega, O., Burgess, P., Cook, M., & Morris, J. (2009). Application of an ecosystem function framework to perceptions of community woodlands. Bedfordshire: University Cranfield. doi:DOI: 10.1016 / j.landusepol.2008.08.011
- Aguilar Ibarra, A. (10 de 08 de 2005). Los peces como indicadores de la calidad ecológica del agua. Revista digital universitaria, 6(8). Recuperado el 18 de 02 de 2020, de http://www.revista.unam.mx/vol.6/num8/art78/ago_art78.pdf
- Alcaldía Municipal. (2016). Plan de acción territorial para la atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado (PAT) en el municipio de Barranca de Upía(Meta)2016-2019. Meta. Barranca de Upía: Alcaldía Municipal. Recuperado el 09 de 03 de 2019, de http://barrancadeupiameta.micolombiadigital.gov.co/sites/barrancadeupiameta/content/files/000002/81_patbarrancadeupia20162019copia.pdf
- Alfaro, C., Aguirre, A., Bernal, N., & Gokcen, G. (2003). Inventario de fuentes termales del departamento de Cundinamarca. Instituto de investigación e información geocientífica, minero-ambiental y nuclear. Bogotá, D.C: INGEOMINAS. Recuperado el 18 de 02 de 2020, de <http://recordcenter.sgc.gov.co/B3/12006000002744/documento/pdf/0101027441101000.pdf>
- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Giovanny, F., Gast, F., Mendoza, H., . . . Villarreal, H. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá D.C:

- Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Recuperado el 18 de 04 de 2019, de https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/villareal_et_al_2004.pdf
- Álvarez, V. M., Muriel, S. B., & Osorio, N. B. (02 de 03 de 2015). Plants Associated to Tourism and Traditional Management Systems in Nearest-Western Antioquia (Colombia). *Ambiente y desarrollo*, 67-82. doi:<http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd19-37.pats>
- Arguello Zambrano, S. (2014). Plan estratégico de marketing para fomentar los atractivos turísticos del Cantón Montalvo, provincia de los ríos. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 15 de 10 de 2019, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7279/1/UPS-GT000714.pdf>
- Armesto Gómez, A., & Díaz Rojas, S. M. (2018). Desarrollo de las vías de comunicación en Colombia: el problema de la construcción de carreteras de 1945 a 1970. *Revista de estudiantes de economía*(2), 32-48. Recuperado el 30 de 10 de 2019, de <https://cienciashumanasyeconomicas.medellin.unal.edu.co/images/Revista-Intercambio/Numero2/4DesarrolloV.pdf>
- Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de proyectos (Sexta ed.). Ciudad de México, México D.F: McGraw-Hill Companies Inc. Recuperado el 10 de 11 de 2019, de https://www.academia.edu/13450952/Evaluacion_de_Proyectos_6ta_ed_Gabriel_Baca_Urbina
- Balneario chiclana. (2020). Servicios: Rituales de belleza. Recuperado el 16 de 03 de 2020, de <http://www.balneariodechiclana.net/es/rituales-de-belleza/>
- Bolaños Briceño, J. A. (2014). Aplicación del análisis multicriterio a la valoración de los recursos pesqueros comerciales del río Guayuriba. Villavicenio: Universidad de los llanos. Recuperado el 03 de 10 de 2019

- Buades, J., Cañada, E., & Gascón, J. (2012). El turismo en el inicio del milenio: una lectura crítica a tres voces. Madrid: Foro de Turismo Responsable, Red de Consumo Solidario, Picu Rabicu y Espacio por un Comercio Justo. Recuperado el 09 de 03 de 2019, de https://www.economiasolidaria.org/sites/default/files/El_turismo_en_el_inicio_del_milenio.pdf
- CCV. (2020). Impacto económico: cierre de la vía Bogotá-Villavicencio. Cámara de Comercio de Villavicencio. Villavicencio: CCV. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de http://ccv.org.co/site/fileadmin/user_upload/Investigaciones_Economicas/INFORME_FINAL_DE_LA_VIA_A_BOGOTA_FINAL_.pdf?fbclid=IwAR1oicXcy-L3o8GnDYIZ6C0OPMG6rzaVbPu9vMP2nq7w2r3-y33nMqlSEbk
- Centro Europeo de empresas e innovación. (1997). Guía para la elaboración de un estudio de mercado. Ciudad Real. Recuperado el 17 de 04 de 2019, de http://www.ademaf.gob.bo/inf/digital/Guia_para_Elaboracion_de_Estudio_de_Mercado.pdf
- Chicangana Monton, G., Bocanegra Gómez , A., Arboleda Montes , L., Zuluaga Huertas, J., González Trujillo , J., Castillo Vargas, I., & Mejia Lozano , J. (2017). Determinación de cinco lugares promisorios para realizar proyectos geoturísticos para fortalecer el desarrollo sostenible en el departamento del Meta. Trabajo de grado. Universidad Santo Tomás, Villavicencio. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/22482>. Recuperado el 20 de 03 de 2019
- Córdoba padilla , M. (2011). Formulación y evaluación de proyectos (Segunda Edición ed.). Bogotá - Colombia: Ecoe Ediciones. Recuperado el 10 de 05 de 2019
- Correa, H. D., Ruiz, S. L., & Arévalo, L. M. (2006). Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia 2005-2015. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, IAvH, Unitropico, Fundación Omacha, Fundación horizontw verde, Universidad javeriana, Unillanos, WWF-Colombia, GTZ-Colombia. Recuperado el 05 de 03 de 2019, de

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021201/librobiodiversidad%20ultimo/planaccionbiodiorinoquiafinalbaja.pdf>

DANE. (2013). Encuesta de gasto en turismo interno (EGIT). Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Bogotá D.C: DANE. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/encuesta_gastos_turismo_Int_EGIT/bol_EGIT_12_13.pdf

DANE. (2019). Encuesta de Gasto Interno en Turismo (EGIT). Recuperado el 15 de 03 de 2020, de Información III trimestre de 2019: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/servicios/turismo/encuesta-de-gasto-interno-en-turismo-egit>

David H, H., Diaz V, O., Urrea, L. M., & Cardona N, F. (2014). Guia ilustrada flora Cañón del río Porce, Antioquia. Empresas Públicas de Medellín (EPM), Medellín. Recuperado el 08 de 03 de 2020, de https://www.epm.com.co/site/Portals/Descargas/2015/rio_porce/Guia_Ilustrada_canon_d_e_rio_Porce_Antioquia_Flora.pdf

Franco, Á., González Trujillo, J., Montoya Salazar, S., Ulloa, L., Martelo, N., Martínez, D., . . . Ruiz, D. (2012). Estudio regional de los ecosistemas acuáticos y terrestres de la región de Carimagua, Llanos Orientales, Meta, Colombia. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 30 de 10 de 2019, de <http://bdigital.unal.edu.co/7055/1/gabrielantoniopinilla.2012.pdf>

Gallina , S., & Carlos , G. (2012). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. México, D.F: Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado el 15 de 10 de 2019, de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/717/cap13.pdf>

García Matas, Á. (2007). Termalismo y actividad física: aguas mineromedicinales, tipos, formas de aplicación, indicaciones y contraindicaciones. Pechina: Junta de Andalucía: consejería de turismo comercio y deporte. Recuperado el 25 de 10 de 2019, de

http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080211183324angela_garcia.pdf

Gil Quiles, M. (2014). Valoración del desarrollo sostenible en áreas rurales. Estudio aplicado al Valle de Ricote. Murcia: Universidad Católica de Murcia. Recuperado el 17 de 03 de 2019, de <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/1195/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gobernación del Meta. (2011). Caraterización del Municipio de Barranca de Upía, Departamento del Meta. Villavicencio. Recuperado el 09 de 03 de 2019, de <https://www.meta.gov.co/web/sites/default/files/adjuntos/Ficha%20Municipal%202011%20-%20BARRANCA%20DE%20UPIA.pdf>

Gobernación del Meta. (01 de 04 de 2015). Nuestro departamento. Recuperado el 25 de 03 de 2019, de <http://www.meta.gov.co/web/content/nuestro-departamento>

Gómez Cardona, C., Guillén Oñate, K., Maldonado Lizarazo, C., & Contreras, A. (2017). Valoración integral del servicio ecosistémico de recreación en el Parque Regional Natural del sistema manglárico del sector de la Boca de Guacamaya, Municipio de Santiago de Tolú, Sucre. Instituto de investigaciones marinas y costeras José Benito Vives de Andréis (INVEMAR), Santa Marta. Recuperado el 23 de 02 de 2020, de http://cinto.invemar.org.co/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/c7d95648-e0f7-4af1-8d44-13b82552e226/Valoracion_integral-.pdf?ticket=TICKET_f7a79ef72132531446b0c07ecfab081c1577153c

Gómez, W., & Martínez, N. (2018). Evaluación de la percepción sociocultural de los servicios ecosistémicos en la cuenca del río Orotoy aplicando la metodología de proceso analítico jerárquico-AHP. Villavicencio: Universidad Santo Tomás. Recuperado el 18 de 04 de 2019, de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12062/2018williamgomez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- González Fletcher, Á. (2007). Fundamentos de la fotointerpretación. Bogotá D.C: Escuela colombiana de ingeniería. Recuperado el 25 de 10 de 2019
- González, H. (2019). El turismo como alternativa de desarrollo para Villavicencio y el departamento del Meta. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de: <https://www.banrep.gov.co/es/el-turismo-alternativa-desarrollo-para-villavicencio-y-eldepartamento-del-meta>
- Groot, R., Stuij, M., Finlayson, M., & Nick, D. (2007). Valoración de humedales: lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales. Gland: Informe Técnico de Ramsar núm. 3/núm. 27 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Recuperado el 20 de 10 de 2019, de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib/lib_rtr03_s.pdf
- Guevara Manzo, G. (2019). Travel & tourism: Economic impact 2019 world. World travel & tourism council. Recuperado el 28 de 10 de 2019, de <https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic-impact-research/regions-2019/world2019.pdf>
- Gutiérrez, A. (2004). Ecología de la interacción entre colibríes (aves: Trochilidae) y plantas que polinizan en el bosque altoandino de torca. Bogotá D.C. https://www.researchgate.net/publication/266476430_ECOLOGIA_DE_LA_INTERACCION_ENTRE_COLIBRIES_Aves_Trochilidae_Y_PLANTAS_QUE_POLINIZAN_EN_EL_BOSQUE_ALTOANDINO_DE_TORCA Recuperado el 04 de 09 de 2019
- Hilty, S., & Brown, W. (1986). Guía de las aves de Colombia. Cali, Colombia: American bird conservancy. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/tienda/guia-de-las-aves-de-colombia-hilty-brown/> Recuperado el 18 de 09 de 2019
- Huete, R. (2013). El papel de la mujer en el turismo. Alicante: Universidad de Alicante. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de

https://www.researchgate.net/publication/267208876_El_papel_de_la_mujer_en_el_turismo

IDEAM. (2006). Conductividad eléctrica por el método electrométrico en aguas. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Bogotá D.C. Recuperado el 18 de 02 de 2020, de <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Conductividad+El%C3%A9ctrica.pdf/f25e2275-39b2-4381-8a35-97c23d7e8af4>

IDEAM. (2011). Zonificación de la degradación de suelos por erosión. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM), Bogotá D.C. Recuperado el 05 de 11 de 2019, de <http://www.ideam.gov.co/documents/10182/512114/Zonificaci%C3%B3n+de+la+degradaci%C3%B3n+de+suelos+por+erosi%C3%B3n.+%C3%81rea+continental+de+Colombia.+Escala+1100.000.+L%C3%ADnea+base+2010+.pdf/b78362a8-773d-49ee-ada8-7556d29458bd?version=1.0>

IDEAM. (2018). Resultados monitoreo de la deforestación 2018. Instituto de hidrología y meteorología y estudios ambientales (IDEAM), Bogotá D.C. Recuperado el 07 de 03 de 2020, de http://www.ideam.gov.co/documents/24277/91213793/Actualizacion_cifras2018FINAL%20DEFORESTACION.pdf/80b719d7-1bf6-4858-8fd3-b5ce192a2fdc

IDEAM. (2019). Atlas Climatológico de Colombia. Bogotá D.C, Colombia. Recuperado el 11 de 10 de 2019, de <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

IDEAM, Minambiente & UDCA. (2015). Síntesis del estudio nacional de la degradación de los suelos por erosión en Colombia. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM); Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (Minambiente) & Universidad de ciencias aplicadas y ambientales (UDCA), Cundinamarca, Bogotá D.C. Recuperado el 21 de 08 de 2019, de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023648/Sintesis.pdf>

- IDEAM, UNAL. (2018). La variabilidad climática y el cambio climático en Colombia. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales, Cundinamarca, Bogotá D.C. Recuperado el 21 de 08 de 2019, de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023778/variabilidad.pdf>
- INVEMAR. (2003). Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos (aguas, sedimentos y organismos). Instituto de investigaciones marinas y costeras José Benito Vives de Andréis (INVEMAR), Programa calidad ambiental mariana (CAM). Bogotá D.C: Precolombi. Recuperado el 18 de 02 de 2020, de <http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/7010manualTecnicasanaliticas..pdf>
- Lasso, C., & Morales, M. (2017). III Fauna de caño cristales sierra de La Macarena, Meta, Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) . Bogotá D.C: Fauna silvestre neotropical. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32939/558.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1oicXcy-L3o8GnDYIZ6C0OPMG6rzaVbPu9vMP2nq7w2r3-y33nMqlSEbk>
- Lattera, P., Barral, P., Carmona, A., & Nahuelhual, L. (2015). Protocolo colaborativo de evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos y vulnerabilidad socio-ecológica para el ordenamiento territorial (ECOSER). La Pampa, Argentina: INTA. Recuperado el 06 de 03 de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/290964970_ECOSER_Protocolo_colaborativo_de_evaluacion_y_mapeo_de_servicios_ecosistemicos_y_vulnerabilidad_socio-ecologica_para_el_ordenamiento_territorial
- Leal, M. (2017). Turismo ecológico y sostenible: perfiles y tendencias. Madrid: The ostelea school of tourism & hospitalari. Recuperado el 21 de 03 de 2020, de http://www.aept.org/archivos/documentos/Informe_Turismo%20Ecologico.pdf

- Letona, E. (2018). Jóvenes y hábitos de consumo en turismo. España: Banco Mundial. Recuperado el 21 de 03 de 2020, de http://www.injuve.es/sites/default/files/2018/41/publicaciones/3.-_jovenes_y_habitos_de_consumo_en_turismo.pdf
- López Morales, M. (2004). Los balnearios como centros de salud. *Index Enferm*, 13, 26-30. Recuperado el 25 de 09 de 2019, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962004000300006
- López Sánchez, Y. (2014). Factores determinantes de la disposición a pagar por un destino más sostenible. El caso de la costa del sol occidental. Murcia: Universidad de Murcia. Recuperado el 15 de 03 de 2020
- López, H. (2016). Normatividad aplicable al turismo de aventura y a las entidades competentes de los niveles nacional, departamental, distrital y municipal de Colombia. Bogotá, D.C: PROCOLOMBIA, FONTUR. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de <http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=0e181061-d810-462f-965f-ce9d1a0ec357>
- López, M. (2019). Termas Santa Rosa de Cabal. Recuperado el 16 de 03 de 2020, de <https://www.fevi.com.co/wps/wcm/connect/fevi/b462830a-925c-4679-b2df-44c66cd0d8ca/Spa-San-Miguel-Termal.pdf?MOD=AJPERES&CVID=myUOX2t>
- Mallarach, J. (2008). Valores culturales y espirituales de los paisajes protegidos. GTZ, UICN Y Obra social de Caixa Catalunya. Barcelona: Asociación Silene. Recuperado el 08 de 03 de 2020, de <https://pdfs.semanticscholar.org/f56e/91d5464c296d24d9ea7715fbdc280b8ae3cc.pdf>
- MEA. (2005). Ecosystems and human well-being (Synthesis). En M. E. (MEA). Washington D.C: Island Press. Recuperado el 10 de 03 de 2019, de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

- Medina Rios , O., García Torres, I., & Rengifo Mosquera , J. (30 de 09 de 2007). Inventario de aves passeriformes en áreas de expansión urbana en el municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. Institucional universidad tecnológica del Chocó, 79-89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2544443>. Recuperado el 12 de 08 de 2019
- Minambiente. (2011). Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE). Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (Minambiente). Bogotá D.C: Programa de Comunicaciones, Instituto Alexander von Humboldt (IAvH). Recuperado el 11 de 03 de 2019, de https://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_espa%C3%B1ol_web.pdf
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2010). Política Nacional para la gestión integral del recurso hídrico. Bogotá D.C. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/direccion-integral-de-recurso-hidrico/politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico> Recuperado el 01 de 11 de 2019
- MINCIT & FONTUR. (2012). Diagnóstico, visión y estrategias del sector de turismo a nivel regional y nacional (Parte B). (I. y. Ministerio de Comercio, Ed.) Recuperado el 23 de 03 de 2019, de https://www.fontur.com.co/aym_document/aym_estudios_fontur/ESTUDIO%20MCKIE%20NSEY/1._PRIMER_TOMO ESTRATEGIA TURISMO PARTE_B.PDF
- MINCIT. (2016). Norma técnica sectorial: requisitos para la operacion de actividades de cablagata en turismo de aventura. Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT). Bogotá D.C: Fondo Nacional de Turismo (FONTUR) . Recuperado el 15 de 03 de 2020, de <https://certificacioncalidadturistica.com/attachments/courses/2/21/GUIA%20DE%20IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20LA%20NTS-AV014.%20OPERACI%C3%93N%20DE%20ACTIVIDADES%20DE%20CABALGATA.pdf>

MINCIT. (2018). Invirtiendo en el futuro:suplemento de construcción de paz para el sector de turismo en Colombia. Ministerio de Comercio Industria y Turismo. Bogotá D.C: Fundación paz y reconciliación. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de http://www.mincit.gov.co/minturismo/eventos-y-publicaciones/publicaciones/guias-turisticas-de-colombia/inviertiendo-en-el-futuro.aspx?fbclid=IwAR25Go7_LFF8kf6pebqp0echzPDaM7apQqj9-YxBNuDbJxM9CKobo02D5co

Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT). (2019). El momento del aviturismo en Colombia. Bogotá D.C: Colombia productiva. <https://www.mincit.gov.co/aviturismo/inicio> . Recuperado el 15 de 03 de 2020

MINCIT. (2020). Perfiles Económicos Departamentales. Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MINCIT), Bogotá D.C. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de <http://www.mincit.gov.co/getattachment/af420c90-5b4d-4426-860c-b42be187c47a/Meta.aspx>

Mincomercio. (2018). Plan sectorial de turismo 2018-2022. Ministerio de Comercio Industria y Turismo (Mincomercio), Bogotá D.C. Recuperado el 05 de 03 de 2020, de <http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=2ca4ebd7-1acd-44f9-9978-4c826bab5013>

Minitab. (18 de 04 de 2019). Análisis de Regresión: ¿Cómo Puedo Interpretar el R-cuadrado y Evaluar la Bondad de Ajuste? Recuperado el 20 de 03 de 2020, de <https://blog.minitab.com/es/analisis-de-regresion-como-puedo-interpretar-el-r-cuadrado-y-evaluar-la-bondad-de-ajuste>

Ministerio de salud y protección social (Minsalud). (21 de 03 de 2020). Ciclo de Vida. Recuperado el 21 de 03 de 2020, <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/cicloVida.aspx>

- Montes, C., & Sala, O. (2007). La evaluación de los ecosistemas del milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Ecosistemas*, 16(3), 134-144. Recuperado el 17 de 03 de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/540/54016314.pdf>
- Moreno Jiménez, J. M. (2001). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Recuperado el 14 de 10 de 2019, de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/32914865/02t.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEL_PROCESO_ANALITICO_JERARQUICO_AHP_.FU.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200305%2Fus-east-1
- Moreno Jiménez, J. M. (2013). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamento, metodologías y aplicaciones. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Recuperado el 03 de Octubre de 2019, de <https://core.ac.uk/download/pdf/47280581.pdf>
- Municipal, A. (2018). Informe de gestión: Plan de desarrollo. Meta. Barranca de Upía: Alcaldía Municipal. Recuperado el 09 de 03 de 2019, de https://barrancadeupiameta.micolombiadigital.gov.co/sites/barrancadeupiameta/content/files/000145/7216_consolidado-informe-de-gestion-vigencia-2018-eneroseptiembreconverted.pdf
- Nahuelhual, L., Laterra, P., & Barrena, J. (2016). Indicadores de servicios ecosistémicos: Una revisión y análisis de su calidad. Universidad Austral de Chile. Chile: Gobernación de Chile. Recuperado el 06 de 09 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/308459893_Indicadores_de_servicios_ecosistemas
- Nieto, M., Cardona, L. F., & Agudelo, C. (2015). Servicios ecosistémicos provisión y regulación hídrica en los páramos. Bogotá, D.C: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/9296>. Recuperado el 2019 de 05 de 15

- OCDE. (2016). Estudio de la OCDE sobre el mercado laboral y las políticas sociales en Colombia. Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico (OCDE). Bogotá D.C: Ministerio de trabajo. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de <https://www.oecd.org/fr/els/emp/OECD-Reviews-of-Labour-Market-and-Social-Policies-Colombia-AR-Spanish.pdf>
- OMT. (2013). Panorana OMT del turismo internacional. Organización Mundial del Turismo (OMT), Madrid. Recuperado el 09 de 03 de 2019, de <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284415519>
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). (2019). Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Recuperado el 18 de 10 de 2019, de <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- Organization World Tourism. (2018). ¿Porque el turismo? Recuperado el 22 de 02 de 2019, de <https://www.unwto.org/es/turismo>
- Pineda, M., & Falla, P. (2016). Turismo termal como opción de turismo de bienestar en Colombia: un estudio exploratorio. Equidad y desarrollo, 105-124. doi:<http://dx.doi.org/10.19052/ed.3749>
- Reyes Secades, G. (2015). Proyecto estudio en la caracterización físico-química y microbiológica de aguas y lodos de pozos termales existentes en el país. Fondo nacional de turismo. Recuperado el 24 de 09 de 2019, de https://www.fontur.com.co/aym_document/aym_estudios_fontur/ESTUDIO_DE_CARACTERIZACION_FISICOQUIMICA_CON.PDF
- Rincón Ruiz, A., Echeverry Duque, M. A., Piñeros Quiceno, A. M., Tapia Caicedo, C., David Drews, A., Arias Arévalo, P., & Zuluaga Guerra, P. A. (2014). Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Bogotá D.C: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

- (IAvH). <http://www.humboldt.org.co/es/test/item/533-valoracion-integral-de-la-biodiversidad-y-los-servicios-ecosistemicos> . Recuperado el 17 de 03 de 2019
- Saaty, T. L. (05 de 09 de 1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26. doi:[https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Services Sciences*, 1(1). <http://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf> . Recuperado el 14 de 10 de 2019
- Sánchez, A. (10 de 01 de 2020). MinCIT espera que el turismo le aporte más de \$37,3 billones al PIB en este año. *Diario La República*. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de https://www.larepublica.co/economia/gobierno-espera-que-el-turismo-le-aporte-373-billones-al-pib-este-ano-2950345?fbclid=IwAR0IdorMxxb4X16CGhM30At7u3CcidnsU5iC_kXAb2veBsFKNozZdJDfMQc
- Sarukhán, J., & Whyte, A. (2010). Evaluación de los ecosistemas del milenio: Informe de síntesis. Recuperado el 03 de 10 de 2019, de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- SENA, Corpoica, Cortolima, Universidad del Tolima. (2014). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río totare. Ibagué, Colombia: Corporación autónoma regional del Tolima. Recuperado el 24 de 09 de 2019
- Serna Betancourth , L. J. (2018). El termalismo. Colombia: Asociación colombiana de técnicas hidrotermales. Recuperado el 24 de 09 de 2019, de <http://www.omth.com/116/Termalismo%20Presentacion%20Consejo%20de%20Santa%20Rosa%20octubre%204%20de%202014.pdf>

- Servicio Geológico Colombiano. (2013). Geología de la plancha 229 Gachalá. Servicio geológico colombiano, Ministerio de minas y energía, Bogotá D.C. Recuperado el 20 de 10 de 2019, de <http://recordcenter.sgc.gov.co/B14/23008010024664/Documento/pdf/2105246641101000.pdf>
- Servicio geológico colombiano. (2014). Visor de datos geográficos. Recuperado el 12 de 08 de 2019, de https://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Visor_Integrado_Geoportal/
- SITUR. (2017). Observatorio turístico del Meta informe Enero, febrero y marzo. Sistema de información turística , Villavicencio. Recuperado el 03 de 31 de 2020, de http://www.turismometa.gov.co/documentacion/observatorio-tur%C3%ADstico/cat_view/12-sistema-informacion-turistica/38-2016.html
- Torres, M., Paz, K., & Salazar , F. (2009). Tamaño de la muestra para una investigación de mercado. Guatemala: Universidad Rafael Landivar. Recuperado el 10 de 11 de 2019, de http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf
- UNWTO & The UN System. (2019). Access Data About Travel And Tourism. Recuperado el 22 de 02 de 2019, de <http://icr.unwto.org/es/node/35180>
- Valderrama, E. (2015). Guía para la implemetación de senderos interpretativos en áreas rurales. Duitama: Universidad Pedagógica y tecnológica de colombia . Recuperado el 14 de 03 de 2020, de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1509/1/TGT-254.pdf>
- Villegas Palacio, C., Berrouet, L., López, C., Ruiz, A., & Upegui, A. (2016). Lessons from the integrated valuation of ecosystem services in a developing country: three case studies on ecological, socio-cultural and economic valuation. Medellín: EL SEVIER. Recuperado el 25 de 03 de 2019, de <https://www-sciencedirect-com.crai-ustadigital.usantotomas.edu.co/science/article/pii/S2212041616304314>

Villena, M., & Lafuente, E. (2013). Valoración económica de bienes ambientales por beneficiarios circundantes y no circundantes. Cuadernos de economía, 32(59), 67-101. Recuperado el 15 de 03 de 2020, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722013000100005

Apéndices

Apéndice A. Folleto informativo de los S.E.



Figura 21. Valoración integral de los Servicios ecosistémicos y su respectiva clasificación, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Ecosystems and human well-being: Synthesis” por Millennium ecosystem assessment, 41, p.137. Copyright 2005, por Island press.

Apéndice B. Ficha Provisión de hábitat.



Figura 22. Registro fotográfico de provisión de hábitat, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice C. Ficha alimentos.



Figura 23. Registro fotográfico de alimento, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice D. Ficha medicinas naturales.



Figura 24. Registro fotográfico de medicinas naturales, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice E. Ficha recursos ornamentales.



Figura 25. Registro fotográfico de recursos ornamentales, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice F. Ficha recreación y ecoturismo.



Figura 26. Registro fotográfico de recreación y ecoturismo, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice G: Encuesta a todos los posibles turistas para determinar el potencial turístico.

VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ASOCIADOS AL
TURISMO, EN LA PARTE BAJA DE LA QUEBRADA GUAICARAMO, UBICADA EN EL
MUNICIPIO DE BARRANCA DE UPÍA

A continuación, informaremos sobre las condiciones de participación en la siguiente encuesta considerando lo siguiente: La información que usted suministre será utilizada sólo con fines académicos, puesto que este cuestionario hace parte de un proyecto investigativo titulado “Valoración integral de los servicios ecosistémicos asociados al turismo en la parte baja de la quebrada Guaicaramo, ubicada en el municipio de barranca de Upía”, el cual es

desarrollado por las estudiantes de Ingeniería Ambiental, Leidy Johana García González y Karen Helyana Guevara Ortiz de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. Las preguntas deberán ser respondidas de manera verídica y partiendo de un ejercicio sensato y responsable. Tenga en cuenta que sus respuestas no serán utilizadas con otro fin diferente al académico y que los datos personales se mantendrán en el anonimato, por ende, después de este ejercicio académico usted no recibirá ningún otro tipo de información a su correo electrónico.

1. ¿Estaría dispuesto (a) a realizar un viaje a la vereda Guaicaramo descrita en el video?
 - SI
 - NO
- 1.1 Si su respuesta es NO, indique ¿cuál es el motivo?
 - No tiene elementos naturales lo suficientemente atractivos
 - Es muy retirado de mi lugar de residencia
 - Vías de acceso
 - Temas de seguridad
2. Sexo.
 - Masculino
 - Femenino
3. ¿Cuál es su edad?
 - 18 a 26 años
 - 27 a 35 años
 - 36 a 44 años
 - 45 a 59 años
 - Más de 60 años
4. Ocupación.
 - Empleado (a)
 - Estudiante
 - Empleado (a) y estudiante
 - Desempleado(a)
 - Independiente
5. ¿Cuál es el nivel educativo máximo alcanzado o en curso?

- Básica primaria
 - Básica secundaria
 - Técnico
 - Tecnólogo
 - Pregrado / Universidad
 - Especialización
 - Maestría
 - Doctorado
6. ¿Cuáles son sus ingresos mensuales? (Salario Mínimo Mensual Legal Vigente).
- Menos de 1 S.M.M.L.V.
 - De 1 a 2 S.M.M.L.V.
 - De 3 a 4 S.M.M.L.V.
 - Más de 5 S.M.M.L.V.
7. ¿Cuál es su lugar de residencia?
-
8. ¿Considera usted que este destino es lo suficientemente atractivo para darse a conocer a nivel regional?
- SI
 - NO
9. ¿Qué tipo de turismo prefiere?
- Turismo de naturaleza / Ecoturismo
 - Turismo de aventura
 - Aventurismo
 - Turismo de salud
 - Turismo tradicional (sol y playa)
10. ¿Cuántas veces al año visita un destino turístico?
- Una vez
 - De una a dos veces
 - De dos a tres veces
 - De tres a cuatro veces
 - Más de cinco veces
11. ¿Qué tipo de destino prefiere?

- Internacional
 - Región Caribe
 - Región Amazónica
 - Región Andina
 - Región Orinoquía
 - Región Pacífica
 - Región Insular
12. ¿Sabía usted de la existencia de este lugar con anterioridad a esta encuesta? (Si su respuesta es negativa continúe en la pregunta 14).
- SI
 - NO
13. ¿Usted ha visitado este destino?
- NO
 - SI ¿Cuántas veces? ____
14. ¿Cuál sería el motivo principal de su viaje? (seleccione todas las respuestas que apliquen).
- Zonas naturales
 - Biodiversidad en conjunto (observación de flora y fauna)
 - Presencia de agua termal para fines terapéuticos
 - Paseos a caballo
 - Río Upía para practicar canotaje
15. ¿Quiénes conformarían su grupo de viaje?
- Viajo solo (a)
 - En pareja
 - Familia directa (padres e hijos)
 - Grupo de familiares
 - Grupo de amigos
16. ¿Cuál sería su permanencia en el destino?
- Un día
 - Dos días
 - Tres días
 - Más de tres días
17. Si existiera una oferta de hospedaje, ¿Qué tipo de alojamiento prefiere?

- Hamaca
- Camping
- Cabañas
- Hotel
- Vivienda de alquiler

18. ¿Actualmente la comunidad se encarga del mantenimiento y adecuación del lugar (cascada y termal) para el servicio de los visitantes, a manera de contribución ¿Cuál sería su aporte monetario para conservar este destino?

19. En la zona se tiene proyectado empezar a desarrollar caminatas ecológicas, si se llegara a lograr esta iniciativa ¿Cuál sería su aporte monetario por realizar una caminata ecológica? (Incluye guía turístico y refrigerio).

20. En la zona se quiere desarrollar rutas para avistar aves, si se llegara a lograr esta iniciativa ¿Cuál sería su aporte monetario por realizar avistamiento de aves durante un día? (4 horas en la mañana y 4 horas en la tarde, incluye gua turístico y refrigerio).

21. En el lugar se ha pensado desarrollar paseos a caballo, en caso de que se llegara a lograr esta iniciativa ¿Cuál sería su aporte monetario por realizar un recorrido a caballo? (Aproximadamente de una hora por los alrededores de la vereda, incluye guía turístico y refrigerio).

22. Una de las actividades más atractivas para realizar en la zona es el canotaje, en caso de participar ¿Cuál sería su aporte monetario?

Apéndice H. Soporte de solicitud de apoyo a la Secretaría del Medio Ambiente de Villavicencio.

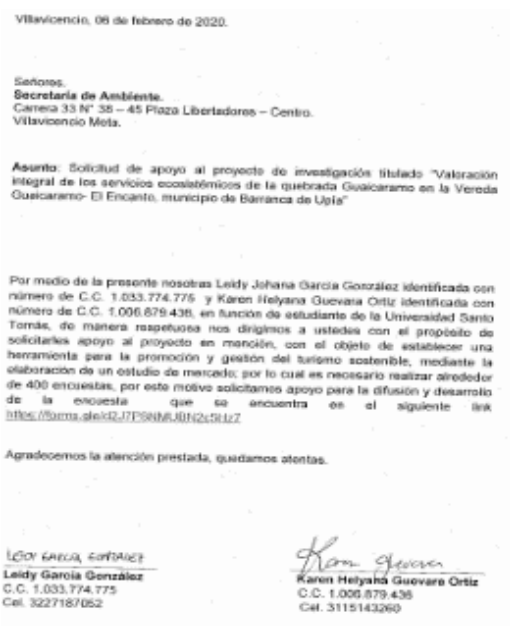


Figura 27. Carta al secretario de ambiente del departamento del Meta, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice I. Usos y beneficios de las plantas inventariadas.

Tabla 25.

Potencial ornamental, alimento para fauna, medicinal y doméstico de algunas de las plantas inventariadas.

Especie	Usos
 <i>Miconia magdalenae</i> / Tuno	*Ornamental *Alimento para avifauna

Nota: adaptado de” Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S. P” por David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N., p. 264. Copyright 2014. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia y el “Catálogo plantas de Colombia” por Universidad Nacional de Colombia. Copyright 2014, recuperado de: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 25.
(Continuación).

	*Ornamental *Alimento para avifauna *Medicinal: -Hemorroides -Males pulmonares -Hemorragias uterinas -vómitos
<i>Psychotria poeppigiana</i> / Beso de negra	
	*Medicinal: -Gastroenteritis -Calambres -Cólicos -Dolores abdominales -Malaria -Quemaduras
<i>Sabicea villosa</i> / Mortño pipa	
	*Ornamental *Medicinal: -Analgésico para la micosis -Hemostático -Afrodisiaco
<i>Warsszewiczia coccinea</i> / Creste gallo	
	*Ornamental
<i>Ruellia tubiflora</i> / Ruellia	

Nota: adaptado de "Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S. P" por David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N., p. 264. Copyright 2014. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia y el "Catálogo plantas de Colombia" por Universidad Nacional de Colombia. Copyright 2014, recuperado de: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 25.
(Continuación).

	*Ornamental
<i>Monstera adansonii</i> / Abalazo	
	*Ornamental *Alimento para fauna
<i>Aiphanes horrida</i> / Mararay	
	*Alimento para fauna *Doméstico: -Fabricación de techos
<i>Attalea insignis</i> / Palma coquito	
	*Alimento para fauna *Doméstico: -Fabricación de techos, esteras, bolsos, sombreros, canastos y artesanías
<i>Attalea maripa</i> / Palma mucurita	

Nota: adaptado de "Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S. P" por David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N., p. 264. Copyright 2014. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia y el "Catálogo plantas de Colombia" por Universidad Nacional de Colombia. Copyright 2014, recuperado de: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 25.
(Continuación).

	*Doméstico: -Fabricación de techos y postes de cerca
<i>Syagrus sancona</i> / Palma sarare 	*Ornamental *Doméstico: -Fabricación de techos y postes de cerca
<i>Syagrus orinocensis</i> / Churruvay 	*Ornamental *Medicinal: -Problemas de riñones -Desinflamación de los órganos del aparato urinario -Aliviar ojos irritados
<i>Costus scaber</i> / Caña de venado 	*Ornamental *Alimento para avifauna *Doméstico: -Comestible y maderero
<i>Garcinia madruno</i> / Madroño	

Nota: adaptado de "Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S. P" por David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N., p. 264. Copyright 2014. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia y el "Catálogo plantas de Colombia" por Universidad Nacional de Colombia. Copyright 2014, recuperado de: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 25.
(Continuación).

	*Ornamental *Medicinal: -Leishmaniasis
<i>Cyclanthus bipartitus</i> / Hoja de lapá 	*Medicinal: Antinflamatorio -Antihipertensivo -Antiséptico -Cicatrizante -Previene úlceras -Cálculos biliares -Hepatitis
	*Medicinal: -Cáncer de mama -Cáncer de pulmón
<i>Drymonia serrulata</i> / Viejitas 	*Medicinal: -Asma -Analgésico -Antianémico -Dismenorrea -Bebidas contra la mordedura de serpiente y el asma
<i>Xiphidium caeruleum</i> / Manito de dios	

Nota: adaptado de "Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S. P" por David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N., p. 264. Copyright 2014. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia y el "Catálogo plantas de Colombia" por Universidad Nacional de Colombia. Copyright 2014, recuperado de: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 25.
(Continuación).

	*Alimento para fauna *Medicinal: -Alexitérico y laxante -Anticancerígena -Analgésica -Antibacteriana *Doméstico: -Maderero y para recuperación y restauración de áreas degradadas *Ornamental
	*Doméstico: -Maderero -Elaboración de instrumentos musicales y juguetes; la fibra que se extrae de la semilla se utiliza en la industria como aislante térmico y acústico en cámaras frigoríficas
	*Medicinal: -Hipertensión -Analgésico y antipiréticos -Abortivo -Ulceras cutáneas e intestinales -Reumatismos -Calambres -Afrodisiaco -Repelente para insectos -Mordedura de culebra
	*Ornamental *Doméstico: -Hojas como envoltura para alimentos; además, es empleada para la conservación de zonas riverañas.

Nota: adaptado de "Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S. P" por David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N., p. 264. Copyright 2014. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia y el "Catálogo plantas de Colombia" por Universidad Nacional de Colombia. Copyright 2014, recuperado de: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice J. Descripción de algunas de las especies registradas en campo.

Tabla 26.

Registro fotográfico de especies con sus respectivas características físicas, hábitat y dieta alimenticia.

Especie	Características
 <i>Scardafella squammata</i> Tortolita colilarga	Esta especie tiene un tamaño de 22 cm; se alimenta de semillas. Es común en matorrales y en campos abiertos, son muy numerosas en zonas rurales y áreas pobladas. Se encuentra hasta los 500 m.s.n.m. desde Magdalena y área de Santa Marta hasta la Guajira; también al este de los Andes desde el departamento de Arauca hasta el Orinoco y al sur hasta el oeste de Meta.
 <i>Leptotila rufaxilla</i> Caminera frentibanca	Esta ave tiene un tamaño de 27 cm; se alimenta de semillas frutos e insectos pequeños. Es común en selva húmeda, montes secundarios avanzados y bordes. La mayoría de los registros son en selvas quebradas de piedemontes. Se encuentra desde 500 m.s.n.m. en Colombia, Argentina, Venezuela y Uruguay.
 <i>Columbina talpacoti</i> Tortolita común	Esta especie tiene un tamaño de 16.5 cm; se alimenta de semillas e insectos pequeños. Es común en terrenos abiertos, granjas, prados y áreas pobladas; se encuentra localmente hasta los 2400 m.s.n.m. También en países como México, Paraguay, Uruguay, Chile y Perú.
 <i>Ortalis gutatta</i> Guacharaca	Esta especie tiene un tamaño de 53 cm; se alimenta de semillas y frutos. Es común en vegetación secundaria y zonas arboladas, usualmente se encuentra hasta los 2000 m.s.n.m. en los departamentos del Meta, Casanare, Vichada, Arauca, Amazonas, Huila, Cundinamarca y Boyacá.

Nota: adaptado de “Guía de las aves de Colombia”, por Steven L. Hilty y William L. Brown., p. 1172. Copyright 1986. Universidad del Valle, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 26.
(Continuación).



Sicalis flaveola
Sicalis coronado

Esta especie tiene un tamaño aproximado de 14 cm; se alimenta de semillas, frutos e insectos pequeños. Es común en sabanas con arbustos, bordes de monte claro, prados y jardines. Se encuentra hasta 1000 m.s.n.m. Se distribuye en la región Caribe, los departamentos del Meta y Vichada.



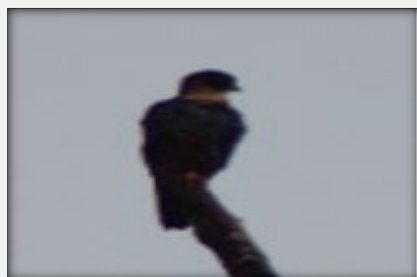
Sporophila nigricollis
Espiguero capuchino

Esta ave tiene un tamaño de 11.4 cm; se alimenta de semillas. Es comúnmente avistado en claros con pastos o arbustos y bordes de selva. Se encuentra hasta los 2300 m.s.n.m. a lo largo y ancho del país, excepto en regiones muy secas.



Milvago chimachima
Pigua

Esta especie tiene un tamaño de 41 a 46 cm; se alimenta de carroña, semillas, frutos, insectos pequeños y grandes. Es común en terrenos abiertos con árboles dispersos, áreas agrícolas, y a lo largo de grandes ríos en zonas boscosas. Su rango altitudinal se encuentra entre 1800 y 2600 m.s.n.m. en todo el territorio colombiano a excepción del departamento de Nariño.



Falco rufigularis
Halcón murcielaguero

Especie con aproximadamente 30 cm de tamaño; se alimenta de insectos pequeños y grandes. Relativamente común en zonas secas y húmedas, bordes de bosque y claros; se encuentra en México, Argentina, Brasil y Colombia; aproximadamente hasta 1600 m.s.n.m.

Nota: adaptado de “Guía de las aves de Colombia”, por Steven L. Hilty y William L. Brown., p. 1172. Copyright 1986. Universidad del Valle, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 26.
(Continuación).



Psarocolius decamanus
Oropéndola crestada

Esta especie tiene un tamaño de aproximadamente 43 cm; se alimenta de frutos. Es relativamente común en selva húmeda, bordes y matorrales. Se encuentra hasta los 2600 m.s.n.m. en todo el país a excepción de la costa Pacífica.



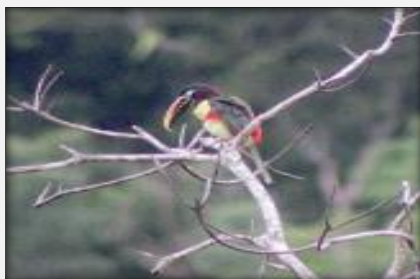
Mimus gilvus
Sinsonte Común

Especie delgada con un tamaño de 25 cm; se alimenta de insectos pequeños y frutos. Es común de áreas abiertas y secas con matorrales dispersos. Generalmente se encuentra en los Andes, Meta y Vichada; hasta aproximadamente los 2600 m.s.n.m.



Forpus conspicillatus
Periquito de anteojos

Especie de aproximadamente 13 cm de tamaño; se alimenta de frutos y semillas. Generalmente es común en manchas de monte y claros con árboles dispersos, áreas cultivadas secas y semiabiertas. Se encuentra entre 200 hasta 2600 m.s.n.m. en departamentos como Casanare, Meta, Vichada, Magdalena, Nariño, Cundinamarca y Cauca.



Pteroglossus Castanotis
Pichí de banda Roja

Esta especie tiene un tamaño de 46 cm; se alimenta de frutos e insectos grandes y pequeños. Común en bordes de selva húmeda, monte secundario y selvas de galería; hasta 500 m.s.n.m.; se puede encontrar en el departamento de Amazonas, Casanare, Vaupés y en la Cordillera Oriental.

Nota: adaptado de “Guía de las aves de Colombia”, por Steven L. Hilty y William L. Brown., p. 1172. Copyright 1986. Universidad del Valle, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 26.
(Continuación).



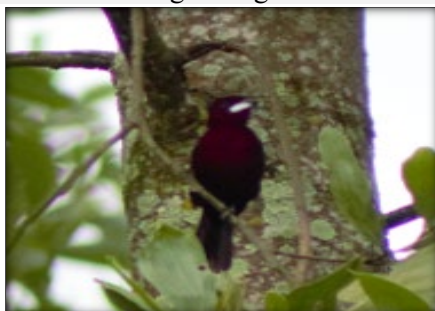
Thraupis episcopus
Azulejo común

Esta especie tiene un tamaño de 16.5 cm; se alimenta de frutos e insectos pequeños. Es común en bordes de bosque, regiones secas y muy húmedas. Se localiza en un rango altitudinal de 2000 hasta 2600 m.s.n.m.; en los departamentos de Vichada, Casanare, Cauca, Nariño, Santander, Meta Vaupés y Guainía.



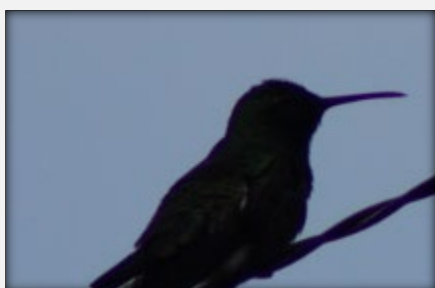
Tangara cayana
Tangara triguera

Esta especie posee un tamaño de 14 cm; comúnmente avistada en bordes de bosques de sabana, selva de galería y hábitats abiertos y secos. Se localiza en los Andes y departamentos como el Meta, Vichada, y Vaupés, hasta 500 m.s.n.m.



Ramphocelus carbo
Asoma sombría

Esta especie tiene un tamaño de 18cm; se alimenta de frutos e insectos pequeños. Es común en matorrales, claros y bordes de bosque, se encuentra hasta los 1200 m.s.n.m.; en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Cundinamarca y Vichada.



Doryfera johannae
Pico de lanza frentiazul

Esta especie tiene un tamaño de 8.6 cm; se alimenta de frutos y néctar. Es Común en afloramientos rocosos y cuevas piedemontes, en claros de selvas o en bordes de matorrales; se encuentra entre 400 y 1600 m.s.n.m., hacia el sureste de Colombia hasta Brasil y Venezuela.

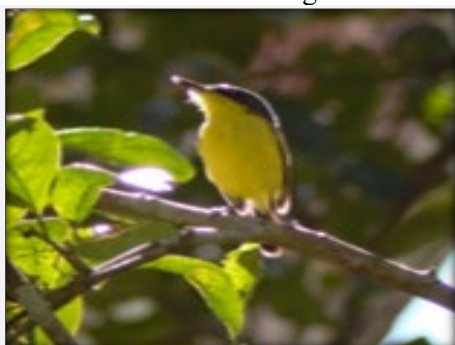
Nota: adaptado de “Guía de las aves de Colombia”, por Steven L. Hilty y William L. Brown., p. 1172. Copyright 1986. Universidad del Valle, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 26.
(Continuación).



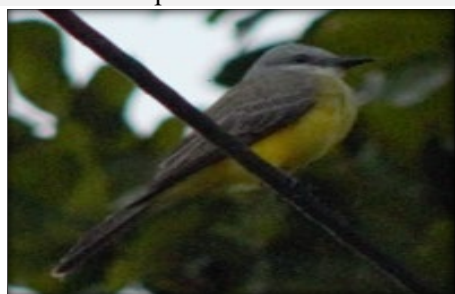
Myiozetetes cayanensis
Suelda crestinegra

Esta especie tiene un tamaño de 16.5 cm; se alimenta de frutos e insectos pequeños. Es común cerca del agua en bordes de selva, claros y mayoría de hábitats semiabiertos. Se localiza entre 1500 y 2100 m.s.n.m. Frecuente en la Cordillera Oriental desde el Norte de Santander hasta Tres Esquinas, Vaupés, Caquetá y Mitú.



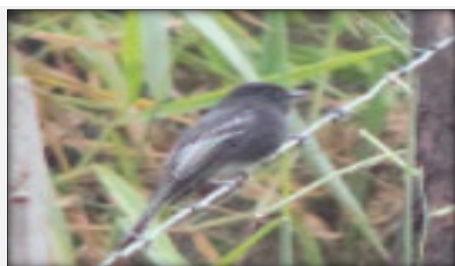
Todiostrostrum cinereum
Espatulilla común

Esta especie tiene un tamaño de 9.7 cm; se alimenta de frutos e insectos pequeños. Común en áreas de rastrojos, matorrales, jardines y en claros en rastrojados en áreas selváticas; se encuentra hasta 1900 m.s.n.m. en tierras bajas de la costa Pacífica desde el suroeste del Cauca (Guapi) hasta Nariño.



Tyrannopsis sulphurea
Sirirí colimocho

Esta especie tiene un tamaño de 20 cm; se alimenta de frutos e insectos pequeños. Común en sabanas y pueblos donde abunde el moriche, también en bordes de selva. Se encuentra hasta 400 m.s.n.m. en los Andes y en los departamentos de Amazonas, Meta, Vaupés.



Sayornis nigricans
Atrapamoscas guardapuentes

Esta especie tiene un tamaño de 19 cm; se alimenta de frutos e insectos pequeños. Es común en áreas semiabiertas cerca de cuerpos de agua (arroyos, ríos y lagos) principalmente en piedemontes; se encuentra desde 100 hasta 2800 m.s.n.m. en las tres cordilleras, en la Sierra Nevada de Santa Marta y en las Serranías de Perijá y la Macarena.

Nota: adaptado de “Guía de las aves de Colombia”, por Steven L. Hilty y William L. Brown., p. 1172. Copyright 1986. Universidad del Valle, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Tabla 26.
(Continuación).



Legatus leucophaeus
Atrapamoscas pirata

Esta especie tiene un tamaño de 15 cm; se alimenta de frutos e insectos pequeños. Medianamente común en selva húmeda, bordes y claros de bosque con árboles altos dispersos. Se encuentra hasta los 1700 m.s.n.m. en la vertiente Pacífica de los Andes, Sierra Nevada de Santa Marta, vertiente Oriental de la Cordillera Central, vertiente Occidental de la Cordillera Oriental.



Malacoptila fusca
Bigotudo pechiblanco

Esta especie tiene un tamaño de 18 cm; se alimenta de insectos grandes y frutos. Es común en selva húmeda y bosque secundario; ocasionalmente en bordes de bosque. Se encuentra hasta 600 m.s.n.m. en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Nota: adaptado de “Guía de las aves de Colombia”, por Steven L. Hilty y William L. Brown., p. 1172. Copyright 1986. Universidad del Valle, por García, L., & Guevara, K. (2019).

Apéndice K: Complemento de los resultados obtenidos de avifauna.

Tabla 27.

Registro de avifauna identificada en campo.

N°	Género	Especie	Sexo	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	A.Reproductiva	Alimento	Sustrato	Maniobra	Hora	Fecha	Comentarios
1	Buteo	magisterstris	U	MR.	CL	S	E	T	IP, IG, VP, VG	A	PE	05:26am	20/07/19	LC
2	Melacoptila	fusca	U	B	CL	S	O	P	IG, F,	BB	-	02:29pm	19/07/19	LC
3	Coragyps	stratus	U	MR.	CL	GF	O	N	VP, VG, C	A	VU	09:03am	20/07/19	LC
4	Scardafella	Squammata	U	MR.	CL	GF	O	T, N	S	BB	-	03:24pm	19/07/19	LC
5	Leptotila	rufaxilla	H	B	CL	S	O	T, N	S, F, IP	BB	PI	08:37am	21/07/19	LC
6	Columbina	talpacoti	M	MR.	CL	GF	O	T, N	S, IP	Ar	-	07:39am	21/07/19	LC
7	Ortalis	gutatta	U	B	D	GF	OE	T, N	F, S	BB	-	07:40am	21/07/19	LC
8	Crotophaga	ami	U	B	CL	GF	O	T, N	S, F, IP, VP	A	-	04:05pm	19/07/19	LC
9	Tapera	naevia	U	MR.	CL	S	E	N	IP	Ar	BR	10:11am	19/07/19	LC
10	Sicalis	flaveola	H, M	MR.	CL	GF, P	OE	T	S, F, IP	Ar	BA	06:25am	20/07/19	LC
11	Sporophila	nigricollis	M	MR.	CL	GF	O	T	S	Ar	-	07:19am	20/07/19	LC
12	Milvago	chimachima	U	MR.	CL	GF	O	T, N	F, IP, IG, C	Pl	-	11:00am	19/07/19	LC
13	Falco	rufigularis	U	B	D	S	O	-	IP, IG, VG	A	-	08:33am	20/07/19	LC
14	Falco	sparverius	U	MR.	D	S	E	N	IP, IG, VP	A	PE	07:15am	20/07/19	LC
15	Psarocolius	decumanus	U	MR.	D	S	O	T	F	A	-	08:01am	20/07/19	LC
16	Molothrus	bonariensis	U	B	CL	S	E	N	S, IP	Ar	SA	05:42pm	19/07/19	LC
17	Mimus	gilvus	U	MR.	CL	P	O	T	F, IP, VP	Ar	-	05:00pm	19/07/19	LC
18	Forpus	conspicillatus	M	MR.	CL	P	O	T	S, F	Ar	-	07:46am	20/07/19	LC
19	Touit	purpurata	U	B	D	P	E	T	S, F	Ar	VU	08:10am	20/07/19	LC
20	Pteroglossus	castanotis	U	B	SD	P	O	T	F, IP, IG, VP	BB	BR	08:03am	20/07/19	LC
21	Pteroglossus	pluricinctus	U	B	D	S, P, GF	E	T	F, IP, IG, VP	BB	BR	8:05am	20/07/19	LC
22	Thraupis	Episcopus	U	MR.	CL	P	O	T, N	F, IP	Ar	-	07:49am	20/07/19	LC
23	Thraupis	palmarum	U	B	D	P	E	T	S, F	A	RH	07:55am	20/07/19	LC
24	Tangara	Cayana	M	MR.	CL	GF	O	N	-	BB	-	01:22pm	21/07/19	LC
25	Ramphocelus	Carbo	H	MR.	CL	GF	O	T, N	F, IP	BB	BR	2:30pm	21/07/19	LC
26	Crypturellus	Cinereus	U	B	SD	S	E	T, N	S, F, IP	BB	RH	11:30am	19/07/19	LC
27	Crypturellus	Soui	U	B	SD	S, P	E	N	S, F, IP, VG	BB	RH	10:30am	19/07/19	LC
28	Doryfera	johanna	U	MR.	CL	S	O	T	N, F	BB	-	02:43pm	21/07/19	LC
29	Turdus	leucomelas	U	B	SD	S, P	E	T, N	F, IP, VP	BB	BR	06:40am	20/07/19	LC
30	Pitangus	sulphuratus	U	MR.	CL	P	O	T, N	S, F, IP, VP	Ar	-	06:18am	20/07/19	LC
31	Myiarchus	apicalis	U	MR.	CL	S, P	E	N	IP	Ar	-	07:01am	20/07/19	LC
32	Myiozetetes	Cayanensis	U	B	CL	P	O	T, N	IP, F	BB	-	02:18pm	21/07/19	LC
33	Todirostrum	Cinereum	U	MR.	CL	P	O	T	IP, F	BB	-	02:54pm	19/07/19	LC
34	Tyrannopsis	Sulphurea	U	MR.	CL	S, P, GF	O	T	F, IP	Ar	-	05:55pm	21/07/19	LC
35	Sayornis	niemans	U	MR.	CL	S, GF	O	T, N	F, IP	Ar	-	08:20am	20/07/19	LC
36	Legatus	Leucophaeus	U	MR.	CL	S, P	O	T, N	F, IP	Ar	-	02:50pm	21/07/19	LC
37	Tyrannus	melancholicus	U	MR.	CL	S, P	O	T, N	F, IP, VP	A	RH	06:26am	21/07/19	LC

Nota: sexo: macho = M; hembra = H; desconocido = U. Edad: adulto = Ad; juvenil = Juv; polluelo = P. Hábitat: bosque = B; matorrales y rastrojos = MR; pastizal = P; bosque de galería = BG. Estrato: dosel = D; subdosel = SD; claro = CL. Estructura social: solitario = S; pareja = P; grupo familiar = GF. Registro: visual = O; auditiva: E; visual y auditiva = OE. Actividad reproductiva: construcción de nido = T; cuidado parental en el nido = N; alimentación de polluelos = P. Alimento: semillas = S; futas = F; insectos pequeños = IP; insectos grandes = IG; vertebrados pequeños = VP; vertebrados grandes = VG; carroña = C; néctar = N. Sustrato: arbusto = Ar; árbol = A; borde de bosque = BB; palma = Pl. Maniobra: vuelo sostenido = VU; persecución = PE; remover hojas = RM; picotear = PI; brincar a los lados = BR; salida aérea = SA. Comentario : preocupación menor = LC, por García, L., & Guevara, K. (2019). Adaptado de “Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad” por Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña., 86, p.235. Copyright 2004, Por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Apéndice L. Resultados de la muestra del agua termal.

 PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA Bogotá	Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería Civil	 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	LABORATORIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS	Formato: I-AJ-02
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS INFORME DE ENSAYO				
CÓDIGO ORDEN: 043-2019		CONTACTO: Leidy Johana González		
PROYECTO: Valoración integral de los S.E. Venado el Encanto		TELÉFONO/EMAIL: Instituto@pontificiajaveriana.edu.co		
CLIENTE: Leidy Johana González		DIRECCIÓN: Esperanza - Villavicencio		
Referencia: 043-1		Muestra: Agua Termal		
Localización: ...		Fecha de Muestreo: 21/07/2019		
Descripción Visual: ...		Fecha de Recepción: 22/07/2019		

1. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de recipiente	Cantidad	Tipo de preservación	Volumen	Tipo muestras	Ensayos
Vidrio ámbar	1	Refrigeración	500 mL	Puntual	Cl, SO ₄ , PO ₄
Vidrio ámbar	1	Refrigeración	500 mL	Puntual	Fe, Mn, Cu, Na, K, Mg

2. RESULTADOS DE ENSAYO

*Prueba acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, según resolución 2882 del 6 de noviembre del 2018

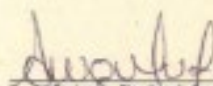
ENSAYO	MÉTODO	REPORTE	INCERTIDUMBRE	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS
Fosfatos (PO ₄)	S.M. 4110 B*	<0,8	0,13	mg P-PO ₄ /L	2019-07-23
Cloruros (Cl)	S.M. 4110 B*	0,8	0,10	mg Cl/L	2019-07-23
Sulfatos (SO ₄)	S.M. 4110 B*	9,5	1,48	mg SO ₄ /L	2019-07-23
Calcio (Ca)	S.M. 3120 B/SM 3030 E	0,254	---	mg Ca/L	2019-07-26
Hierro (Fe)	S.M. 3120 B/SM 3030 E*	0,312	0,151	mg Fe/L	2019-07-26
Magnesio (Mg)	S.M. 4110 B-Catiónico	0,649	---	mg Mg/L	2018-08-01
Manganeso (Mn)	S.M. 3120 B/SM 3030 E*	0,0016	0,0120	mg Mn/L	2019-07-26
Potasio (K)	S.M. 4110 B-Catiónico	0,672	---	mg K/L	2018-08-01
Sodio (Na)	S.M. 3120 B/SM 3030 E	0,910	---	mg Na/L	2019-07-26

S.M. = Standard Methods, edición 22-2012

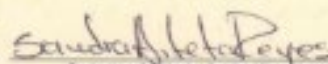
*La información registrada en el número 1 hace referencia a los estándares contra los cuales se realizó la muestra en el laboratorio.
 2. Este informe se genera con el propósito de proporcionar información sobre la calidad del agua, pero no debe ser utilizado como evidencia legal.
 3. La información contenida en este informe es válida únicamente si se utiliza para fines de referencia y no para fines de diagnóstico.
 4. El valor reportado corresponde a la concentración calculada por el método de análisis del 25% y un factor de expansión de 4.
 5. Los resultados reportados en este informe son válidos en la siguiente dirección: Calle 408 No. 5-55/56, piso 1, Edificio José Gabriel Maldonado S.J., Bogotá D.C., Colombia.

OBSERVACIONES: La muestra fue preservada en el laboratorio con ácido nítrico y refrigerada < 6°C

OBSERVACIONES SEGÚN LA NORMA DE REFERENCIA



Revisado por: Flor Ángela Ortega
Matrícula N° 25228-285942 CND
Cargo: Coordinadora de Calidad



Revisado y Aprobado: Sandra Milena Reyes
Matrícula N° PG-0184
Cargo: Profesional de Laboratorio

FBI (MF-099)

Calle 408 No. 5-55/56, piso 1, Edificio José Gabriel Maldonado S.J., Bogotá D.C., Colombia
Teléfono: +57 (0) 2265329 Ext. 5373 - 5289 - 5298

Figura 28. Informe de ensayo del agua termal, por “Pontificia Universidad Javeriana”.

Apéndice M. Resultados de la muestra del agua de la quebrada.

LABORATORIO DE PRUEBAS Y ENSAYOS

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS
INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO ORDEN: 043-2019 **CONTACTO:** Leidy Johana González

PROYECTO: Valoración integral de los S.E. Vereda el Encanto **TELÉFONO/EMAIL:** leidyjg@uanptomas.edu.co

CLIENTE: Leidy Johana González **DIRECCIÓN:** Esperanza (Villavicencio)

Referencia: 043-2 **Muestra:** Agua Cascada

Localización: --- **Fecha de Muestreo:** 21/07/2019

Descripción Visual: --- **Fecha de Recepción:** 22/07/2019

1. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de recipiente	Cantidad	Tipo de preservación	Volumen	Tipo muestreo	Ensayos
Vidrio ámbar	1	Refrigeración	500 mL	Puntual	Cl, SO ₄ , PO ₄
Vidrio ámbar	1	Batimetración	500 mL	Puntual	Fe, Mn, Cu, Na, K, Mg

2. RESULTADOS DE ENSAYO

*Prueba acreditada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, según resolución 3852 del 6 de noviembre del 2018

ENSAYO	MÉTODO	REPORTE	INCERTIDUMBRE	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS
Fosfatos (PO ₄)	S.M. 4110 B*	40,6	0,13	mg P-PO ₄ /L	2019-07-23
Cloruros (Cl)	S.M. 4110 B*	0,5	0,09	mg Cl/L	2019-07-23
Sulfatos (SO ₄)	S.M. 4110 B*	10,2	1,59	mg SO ₄ /L	2019-07-23
Calcio (Ca)	S.M. 3120 B/ISM 3030 E	2,99	---	mg Ca/L	2019-07-25
Hierro (Fe)	S.M. 3120 B/ISM 3030 E*	1,22	0,590	mg Fe/L	2019-07-25
Magnesio (Mg)	S.M. 4110 B-Catiónico	1,59	---	mg Mg/L	2019-08-01
Manganeso (Mn)	S.M. 3120 B/ISM 3030 E*	0,8311	0,0125	mg Mn/L	2019-07-25
Potasio (K)	S.M. 4110 B-Catiónico	0,847	---	mg K/L	2019-08-01
Sodio (Na)	S.M. 3120 B/ISM 3030 E	1,96	---	mg Na/L	2019-07-25

S.M.: Standard Methods, edición 22-2012

1. La información registrada en el presente informe es la resultante de los análisis realizados en el laboratorio de pruebas y ensayos de la UANPTOMAS.
2. Este informe se podrá ser reproducido parcialmente, siempre cuando se cite el nombre del laboratorio por escrito de 500 palabras que lo avala.
3. Los resultados, valores en este informe no tienen validez si no se refieren a la muestra de la muestra reportada.
4. Los datos reportados en este informe son resultados calculados por un método de química del 99% y en todos los casos se reportará el 100%.
5. Los resultados reportados en este informe son resultados en la siguiente escala: CaCl₂ 10, 10,000 para 1. Método: José María Martínez S.J. Bogotá D.C., Colombia

OBSERVACIONES: La muestra fue preservada en el laboratorio con ácido nítrico y refrigerada a 4°C

OBSERVACIONES SEGÚN LA NORMA DE REFERENCIA:

Revisado y Aprobado: Sandra Milena Ariza Rojas
Revisado y Aprobado: Sandra Milena Ariza Rojas
Revisado y Aprobado: Sandra Milena Ariza Rojas
Carga: Profesora de laboratorio

FIN INFORME

Calle 42B No. 5-5519, piso 1, Edificio José Gabriel Meléndez S.J. Bogotá D.C., Colombia
Teléfono: 312 25 25 25 / 312 25 25 25 / 312 25 25 25

Figura 29. Informe de ensayo de la cascada, por “Pontificia Universidad Javeriana”.

Apéndice N. Resultado obtenido del actor clave representante del Concejo Municipal.

Tipo de S.E.	Extremadamente más importante	Mucho más importante	Bastante más importante	Moderaladamente más importante	Igual	Moderaladamente más importante	Bastante más importante	Mucho más importante	Extremadamente más importante	Tipo de S.E.
Provisión de hábitat para especies					X					Alimentos
Provisión de hábitat para especies				X						medicinas naturales
Provisión de hábitat para especies				X						Recursos ornamentales
Provisión de hábitat para especies					X					Recreación ecoturismo
Alimentos				X						medicinas naturales
Alimentos				X						Recursos ornamentales
Alimentos					X					Recreación ecoturismo
Medicinas naturales					X					Recursos ornamentales
Medicinas naturales						X				Recreación ecoturismo
Recursos ornamentales						X				Recreación ecoturismo

Firma: 

Actor clave: Carlos Contreras
Concejo Municipal

Figura 30. Resultado más consistente a partir de la comparación de los S.E., por García, L., & Guevara, K. (2020).

Apéndice O. Resultado obtenido en el “programa de cálculo de la consistencia y el vector propio de las matrices de comparación pareada” y de esta manera obtener el porcentaje de consistencia y el vector propio”.

	A	B	C	D	E	VECTOR PROPIO
A	1	1	3	3	1	0,2727
B	1	1	3	3	1	0,2727
C	1/3	1/3	1	1	1/3	0,0909
D	1/3	1/3	1	1	1/3	0,0909
E	1	1	3	3	1	0,2727
CR	0,00%	< 10%				1,0000

Figura 31. Resultado con 0 % de inconsistencia perteneciente al representante del Concejo Municipal, por García, L., & Guevara, K. (2020).

Apéndice P. Resultado del modelo de regresión de cada una de las actividades proyectas.

Tabla 28.

Modelo de regresión múltiple para la conservación y el mantenimiento de la quebrada Guaicaramo.

Estadísticas de la regresión								
Coefficiente de correlación múltiple	0,37847974							
Coefficiente de determinación R ²	0,14324692							
R ² ajustado	0,0942896							
Error típico	30387,1911							
Observaciones	75							

ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de cuadrados	F	Valor crítico de F			
Regresión	4	1,0807E+10	2701772458	2,92595509	0,026858777			
Residuos	70	6,4637E+10	923381383					
Total	74	7,5444E+10						

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-22636,3006	20711,0924	-1,09295542	0,278160515	-63943,27186	18670,6707	-63943,27186	18670,67068
Sexo	17923,6283	7967,96454	2,24946136	0,027630405	2032,024169	33815,2325	2032,024169	33815,23252
Edad	608,035758	413,121797	1,4718075	0,145554636	-215,9096862	1431,9812	-215,9096862	1431,981203
Nivel educativo	2414,74535	917,109709	2,63299508	0,010407424	585,6277077	4243,86298	585,6277077	4243,862985
Ocupación X 4	-16570,0687	8345,16806	-1,98558838	0,050997316	-33213,9816	73,8441478	-33213,9816	73,8441478

Nota: el valor crítico de F menor a 0.05, es un indicador de significancia., por García, L., & Guevara, K. (2020).

Tabla 29.

Modelo de regresión múltiple para la actividad de caminata ecológica.

Estadísticas de la regresión								
Coefficiente de correlación múltiple	0,40413283							
Coefficiente de determinación R ²	0,16332334							
R ² ajustado	0,11551325							
Error típico	25967,0759							
Observaciones	75							

ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de cuadrados	F	Valor crítico de F			
Regresión	4	9213714358	2303428589	3,416084908	0,013081243			
Residuos	70	4,72E+10	674289033					
Total	74	5,6414E+10						

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-17406,7083	17698,4607	-0,98351538	0,3287411	-52705,17517	17891,7587	-52705,17517	17891,75867
Sexo	16818,7522	6808,9459	2,47009632	0,015947688	3238,737836	30398,7666	3238,737836	30398,76662
Edad	655,105922	353,029178	1,85567076	0,067710578	-48,98857121	1359,20042	-48,98857121	1359,200416
Nivel educativo	2023,82467	783,707101	2,58237377	0,011905762	460,7701378	3586,87919	460,7701378	3586,879192
Ocupación	-16935,0121	7131,28146	-2,3747502	0,020305599	-31157,90446	-2712,11965	-31157,90446	-2712,119651

Nota: el valor crítico de F menor a 0.05, es un indicador de significancia., por García, L., & Guevara, K. (2020).

Tabla 30.

Modelo de regresión múltiple para avistamiento de aves.

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,36769569
Coefficiente de determinación R ²	0,13520012
R ² ajustado	0,08578298
Error típico	23456,6552
Observaciones	75

ANÁLISIS DE VARIANZA				
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	6021319433	1505329858	2,73589551
Residuos	70	3,8515E+10	550214675	0,035510208
Total	74	4,4536E+10		

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-12173,7425	15987,4255	-0,76145734	0,448941738	-44059,6572	19712,1722	-44059,6572	19712,1722
Sexo	10075,7365	6150,67699	1,63815081	0,10587792	-2191,401966	22342,8749	-2191,401966	22342,87493
Edad	561,874148	318,899353	1,76191687	0,082449372	-74,15055534	1197,89885	-74,15055534	1197,898852
Nivel educativo	1954,37648	707,940598	2,76065038	0,007359247	542,4334782	3366,31948	542,4334782	3366,319482
Ocupación	-11671,6119	6441,8501	-1,81184158	0,074299986	-24519,47676	1176,25305	-24519,47676	1176,253048

Nota: el valor crítico de F menor a 0.05, es un indicador de significancia., por García, L., & Guevara, K. (2020).

Tabla 31.

Modelo de regresión múltiple para cabalgata.

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,37103628
Coefficiente de determinación R ²	0,13766792
R ² ajustado	0,0883918
Error típico	20950,7579
Observaciones	75

ANÁLISIS DE VARIANZA				
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	4905188682	1226297171	2,793806023
Residuos	70	3,0725E+10	438934257	0,032614513
Total	74	3,5631E+10		

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-5678,08847	14279,4732	-0,39763991	0,692105661	-34157,59986	22801,4229	-34157,59986	22801,42292
Variable X 1	10023,9579	5493,59417	1,82466297	0,072319146	-932,6702356	20980,586	-932,6702356	20980,58596
Variable X 2	377,786673	284,831024	1,32635366	0,189033858	-190,2908924	945,864238	-190,2908924	945,864238
Variable X 3	1726,01284	632,310615	2,72969139	0,008012212	464,9090872	2987,1166	464,9090872	2987,116599
Variable X 4	-11884,4218	5753,66098	-2,06554086	0,042575881	-23359,73683	-409,106867	-23359,73683	-409,1068667

Nota: el valor crítico de F menor a 0.05, es un indicador de significancia., por García, L., & Guevara, K. (2020).

Tabla 32.

Modelo de regresión múltiple para canotaje.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,35430268
Coefficiente de determinación R ²	0,12553039
R ² ajustado	0,07556069
Error típico	31105,0078
Observaciones	75

ANÁLISIS DE VARIANZA				
	Grados de libertad de cuadrado de los cua		F	Valor crítico de F
Regresión	4	9722161045	2430540261	2,512130468
Residuos	70	6,7727E+10	967521509	0,049310693
Total	74	7,7449E+10		

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-19001,7038	21200,3369	-0,89629254	0,373168593	-61284,4425	23281,035	-61284,4425	23281,03499
Sexo	16808,8416	8156,18653	2,06087018	0,04303256	541,8405342	33075,8428	541,8405342	33075,84276
Edad	586,891299	422,880703	1,38784129	0,16958725	-256,5176678	1430,30027	-256,5176678	1430,300266
Nivel educativo	2351,17952	938,773989	2,50452138	0,014593649	478,8538388	4223,50521	478,8538388	4223,505207
Ocupación	-14680,272	8542,30048	-1,71853847	0,090118628	-31717,35315	2356,80906	-31717,35315	2356,809063

Nota: el valor crítico de F menor a 0.05, es un indicador de significancia., por García, L., & Guevara, K. (2020).