

Trabajo de grado

MACROPROYECTO:

Servicios ecosistémicos de regulación y soporte en sistemas agrícolas cafeteros.

Tema:

Protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.

Estudiante

Hernán Rodrigo Guerrero Santacruz

Director

Angela María Arango Arango

Especialización en Gestión Ambiental Local

Facultad de Ciencias Ambientales

Universidad Tecnológica de Pereira

Pereira, 2020

Tabla de contenido

RESUMEN	3
1 INTRODUCCIÓN	4
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3 JUSTIFICACIÓN	6
4 MARCO TEORICO.....	7
5 OBJETIVOS	11
5.1.1 Objetivo general	11
5.1.2 Objetivos específicos.....	11
6 METODOLOGIA	12
7 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	14
8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
8.1 Información secundaria relevante sobre protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.....	15
8.2 Clasificación de información obtenida sobre los protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.....	17
8.2.1 Tipo de Valoración:.....	18
8.2.2 Fuentes de Información:	18
8.3 Ventajas y desventajas de los diferentes protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.....	19
8.3.1 Ventajas y desventajas de las técnicas de valoración.	19
8.3.2 Ventajas y desventajas del tipo de valoración.	22
8.3.3 Ventajas y desventajas Fuente de Información.....	23
9 CONCLUSIONES	24
10 RECOMENDACIONES	25
11 BIBLIOGRAFIA.....	26

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Servicios Ecosistémicos	7
Tabla 2. Variables y atributos incluidos en la base de datos.	17
Tabla 3. Ventajas y desventajas de los tipos de valoración.....	22
Tabla 4. Ventajas y desventajas Fuente de Información	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Porcentaje de Servicios Ecosistémicos Valorados	16
Gráfica 2. Número de Trabajos Investigación v.s Periodo en Años	16
Gráfica 3. Tipo de Valoración.....	18
Gráfica 4. Fuentes de Información	19
Gráfica 5. Técnicas de Valoración Aplicadas	20

RESUMEN

Los servicios que prestan los ecosistemas han brindado a través del tiempo un alto grado de dependencia de todos los seres vivos. La valoración de estos servicios se puede plantear desde un punto de vista económico, ecológico e integral; en sus diferentes categorías como los son servicios de soporte, provisión, regulación y culturales.

Los sistemas cafeteros son representativos en varias partes del país y son considerados como uno de los principales renglones productivos, por ello en los últimos años la necesidad de valorar los servicios que estos brindan ha tenido diversos enfoques y/o metodologías los cuales se abordaron desde este trabajo de monografía.

Para lograr la valoración planteada se revisaron aspectos determinantes de información bibliográfica en bases de datos e información confiable, posteriormente se clasificó y se determinó ventajas y desventajas de los diferentes protocolos de medición en ecosistemas cafeteros.

En el desarrollo de esta monografía se logró determinar que de las fuentes consultadas para la valoración de servicios ecosistémicos del tipo de valoración el 15% de las publicaciones hacen referencia a la valoración de tipo económica, el 42% a valoración de tipo ecológico y 42% a valoración de tipo integral. Por otra parte, el 12% de las publicaciones consultadas han utilizado fuentes primarias, el 54% recurrieron a información secundaria y 35% mixta y finalmente en la base de datos el 27% utilizó una técnica de creación de Indicador / Índice, el 15% entrevistas / encuestas, más de la mitad con un 54% comparación de estudios similares y un 4% análisis cartográficos / herramientas SIG.

Palabras clave: Agroecosistemas cafeteros, árboles de propósito, servicios ecosistémicos, servicios de regulación, valoración.

1 INTRODUCCIÓN

Dentro del desarrollo del trabajo de Monografía de la Especialización de Gestión Ambiental Local, enmarcado en el Macroproyecto de Servicios ecosistémicos de regulación y soporte en sistemas agrícolas cafeteros ejecutado por la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), a través del Grupo de Investigación en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos (GATA), adscrito a la Facultad de Ciencias Ambientales, se abordó como objetivo principal la Compilación de protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.

El funcionamiento propio de un ecosistema y los múltiples beneficios que genera al ser humano donde mejoran la salud, la economía y la calidad del entorno es lo que se entiende como servicio ecosistémico. Estos servicios pueden verse afectados por el desconocimiento de los mismos y de los aportes que estos brindan a la producción agrícola.

Por lo anterior entregar un elemento que permita identificar los más relevantes documentos científicos que se han producido al respecto de los servicios ecosistémicos, su clasificación en categorías de soporte, provisión, regulación y de servicios culturales, así como su valoración basado específicamente en revisiones bibliográficas, clasificación y consolidación brinda elementos de juicio para identificar, valorar e interpretar el conocimiento sobre esta temática específica.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La región del Eje Cafetero se ha convertido en referente nacional e internacional por la producción del cultivo de café (Cenicafé, 2018) y en ese continuo desarrollo de la actividad agrícola se han acumulado una serie de conocimientos que combinan una fase empírica y de investigación.

El manejo adecuado del cultivo de café es y será una de las mayores preocupaciones para los caficultores. En esa búsqueda incansable de sostenibilidad económica, social y ambiental, convergen los beneficios obtenidos a través de los servicios que prestan ecosistemas y los agroecosistemas. Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. La biodiversidad es la diversidad existente entre los organismos vivos, que es esencial para la función de los ecosistemas y para que estos presten sus servicios (FAO, 2015).

Los servicios ecosistémicos y su clasificación debe realizarse y asumirse desde diferentes enfoques interdisciplinarios en función de comprender las interrelaciones que se producen y de esta manera poder identificar los procesos que inciden directa o indirectamente en la disminución o mejoramiento de la producción cafetera (Bedoya & Marín, 2019).

Existen diversas maneras de evaluar los servicios ecosistémicos, hay evaluaciones ecológicas, económicas e integrales; éstas últimas permiten involucrar ambos enfoques (Muñoz, 2016). Estas metodologías han surgido como un instrumento que sustenta las estrategias de conservación de los ecosistemas (Arango et al., 2020) y como instrumentos para toma de decisiones en materia de manejo agroecosistémico. Entendiendo lo anterior, es posible plantear: ¿Cuáles son y qué componen los diferentes protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros? Para responder al interrogante planteado se ejecutaron actividades de revisión, clasificación y determinación de información relevante de fuentes confiables en el desarrollo de la presente monografía.

3 JUSTIFICACIÓN

En Colombia, la disponibilidad permanente de alimentos (cultivos y ganados), una de las condiciones necesarias para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional del país, depende no solamente de la diversidad de especies y variedades resultado de un largo proceso de domesticación, selección y mejoramiento; sino que depende también de la fertilidad de los suelos, de la oferta de recurso hídrico y de la ocurrencia natural de procesos ecológicos producto de la interacción entre especies silvestres y especies cultivadas, tales como la polinización, la dispersión de semillas, el control natural de plagas y parásitos, entre otros (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Humboldt, 2012).

Todas las relaciones descritas hacen que los procesos ecológicos estén plenamente relacionados con los servicios ecosistémicos; los cuales son beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que la constituyen (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2019). En este sentido, el buen funcionamiento de los ecosistemas son la base para un flujo constante de estos servicios a la sociedad. Especializar y conocer los protocolos de medición de los servicios ecosistémicos en el territorio permite conocer su oferta potencial generando insumos para la toma de decisiones socioambientales así como sobre las políticas públicas (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2019).

Teniendo en cuenta la visión holística que tiene la Gestión ambiental y su relevancia en las interacciones del ambiente y el ser humano, los sistemas cafeteros y su representatividad en varias partes del país, como eje principal de economía nacional, hacen que los estudios relacionados con los servicios ecológicos que ellos prestan cobren relevancia; las metodologías, métodos y protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros permitió una agrupación de los aspectos más relevantes de este sistema y generara una línea de partida para estudios posteriores en el tema. Por tal razón parte del conocimiento que se encuentra plasmado en documentos científicos de los servicios ecosistémicos y sus protocolos de medición en un sistema cafetero en particular, cobran relevancia permitiendo agrupar los aspectos más relevantes de este sistema.

4 MARCO TEORICO

Entendiendo el concepto de los servicios ecosistémicos enlazado con la valoración de los mismos, resulta fundamenta realizar una revisión de la literatura representativa disponible para dejar plasmada una línea base de información y lograr una mejor organización de la información. De acuerdo a la clasificación presentada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015), se tienen los siguientes tipos condensados en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación Servicios Ecosistémicos

TIPO DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	FUNCIÓN ECOSISTÉMICA	DESCRIPCIÓN
De Provisión o Abastecimiento	Provisión de alimentos	Todos los ecosistemas proporcionan las condiciones necesarias para el cultivo, la recolección, la caza o la cosecha de alimentos.
	Provisión de materias primas	Los ecosistemas proporcionan una gran diversidad de materias, como la madera, los biocombustibles y las fibras de especies vegetales y animales cultivadas o silvestres.
	Provisión de agua dulce	Los ecosistemas desempeñan un papel fundamental en el suministro y almacenamiento de agua dulce.
	Recursos medicinales	Los ecosistemas naturales proporcionan una diversidad de organismos que ofrecen remedios eficaces para muchos tipos de problemas de salud.
De Regulación	Clima local y calidad del aire	Los ecosistemas influyen en el clima local y la calidad del aire. Por ejemplo, los árboles proporcionan sombra mientras que los bosques influyen en las precipitaciones y en la disponibilidad de agua, tanto a escala local como regional.
	Secuestro y almacenamiento de carbono	Los ecosistemas regulan el clima mundial mediante el almacenamiento de gases de efecto invernadero.
	Moderación de fenómenos extremos	Los ecosistemas y los organismos vivos crean amortiguadores contra las catástrofes naturales.
	Tratamiento de aguas residuales	Algunos ecosistemas como los humedales filtran efluentes, descomponen residuos mediante la actividad biológica de los microorganismos y eliminan agentes patógenos

		nocivos.
	Prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo.	La cubierta vegetal previene la erosión del suelo y garantiza la fertilidad del suelo mediante procesos biológicos naturales como la fijación de nitrógeno.
	Polinización	La polinización animal es un servicio ecosistémico proporcionado principalmente por los insectos, pero también por algunos pájaros y murciélagos.
	Control Biológico de plagas	Actividades de los depredadores y parásitos en los ecosistemas que sirven para controlar las poblaciones de posibles vectores de plagas y enfermedades.
	Regulación de flujos de agua	Es un servicio clave proporcionado por la cobertura y la configuración del suelo.
De Soporte o Apoyo	Hábitat para especies	Los ecosistemas proporcionan espacios vitales para las plantas y los animales; también conservan una diversidad de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos.
	Formación del suelo	Son los procesos de alteración del material geológico que permite la formación del suelo.
	Reciclaje de nutrientes	Almacenamiento y reciclaje de nutrientes disponibles para la producción de cultivos.
Culturales	Actividades de recreo y salud mental y física	Las oportunidades recreativas basadas en la naturaleza desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la salud mental y física.
	Turismo	Este servicio ecosistémico cultural comprende tanto beneficios para los visitantes como oportunidades de generación de ingresos para los proveedores de servicios de turismo natural.
	Apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño	Los animales, las plantas y los ecosistemas han sido fuente de inspiración de gran parte de nuestro arte, cultura y diseño; también sirven cada vez más de inspiración para la ciencia.
	Experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia	El patrimonio natural, el sentimiento espiritual de pertenencia, el conocimiento tradicional y las costumbres conexas son importantes para crear un sentido de pertenencia.

Fuente: (FAO, 2015)

Servicios Ecosistémicos.

Los seres humanos dependen de los beneficios que la naturaleza brinda, estos beneficios son los que comúnmente se denominan servicios ecosistémicos; de acuerdo con el (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2019) los servicios ecosistémicos son la parte más importante del capital natural con el que cuenta una comunidad, por ello es vital entender las complejas interacciones de funcionamiento en sus diferentes categorías.

Los servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la biodiversidad y el ser humano. Esto significa que las acciones que históricamente se han realizado para la conservación de la biodiversidad (p.e. áreas protegidas, preservación de especies focales, corredores biológicos, entre otros), no son actividades ajenas al desarrollo, sino que por el contrario, han contribuido significativamente a la provisión de servicios ecosistémicos de los cuales depende directa e indirectamente el desarrollo de todas las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento y consumo, así como el bienestar de nuestras sociedades (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Humboldt, 2012).

Valoración de Servicios ecosistémicos.

Entendiendo la importancia y beneficios para el entorno y el ser humano de los servicios ecosistémicos cobra relevancia conocer las diversas maneras de evaluarlos, hay evaluaciones ecológicas, económicas e integrales; éstas últimas permiten involucrar ambos enfoques (Aznar Sánchez & Velasco Muñoz, 2016).

La valoración económica de los servicios ecosistémicos ha surgido como un instrumento que sustenta las estrategias de conservación de los ecosistemas (Pérez Gómez et al., 2011), esta busca estimar el valor de los bienes y servicios ecosistémicos, con el fin de entender y capturar la importancia social que estos tienen para el mejoramiento de la calidad de vida y los niveles de bienestar social por medio de una apreciación monetaria de la ganancia o la pérdida de bienestar asociado al mejoramiento o al deterioro del ambiente (Pérez Gómez et al., 2011); lo anterior quiere decir entonces que valorar económicamente un bien o servicio ecosistémico es poder contar con un indicador expresado en términos monetarios (Vasqu ez & Pardo, 2014).

La valoración económica de los servicios ecosistémicos tiene como objetivo, facilitar la toma de decisiones en materia de manejo para mejorar de esta manera la eficiencia económica global de los distintos usos excluyentes (o no) de la naturaleza (Vasqu ez & Pardo, 2014) ; lo que se evalúa en ella es la comparación de los beneficios económicos de cada uso menos sus costos . Para lograrlo la valoración económica completa requiere un

nivel suficiente de información sobre los costos y beneficios, un conocimiento de las relaciones causa – efecto del uso del ambiente y su necesidad de expresarla en términos monetarios (Vasquéz & Pardo, 2014).

La valoración ecológica de los servicios ecosistémicos ha sido descrita como aquella en la que se tienen en cuenta valores intrínsecos de los ecosistemas como la diversidad (evaluada a través de indicadores) o la capacidad de fijar o almacenar dióxido de carbono (De Groot et al., 2002). Los valores ecológicos se relacionan con las funciones, procesos y componentes del ecosistema, de los que depende la provisión de los servicios ecosistémicos (De Groot et al., 2002). El concepto del valor ecológico establece las relaciones causales en el ecosistema, es decir, una especie puede ser valiosa para un servicio específico como el control de la erosión y valiosa para la supervivencia de otras especies (Melgarejo Carreño, 2019).

5 OBJETIVOS

5.1.1 Objetivo general

Compilar protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros para la determinación de sus ventajas y desventajas.

5.1.2 Objetivos específicos

- Recopilar información secundaria relevante sobre protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.
- Clasificar la información obtenida sobre los protocolos de medición se servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.
- Establecer ventajas y desventajas de los diferentes protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.

6 METODOLOGIA

Para construir una metodología que permita compilar protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros, la monografía se basó en la revisión y clasificación de literatura desde el inicio en que se plantearon los objetivos hasta el desarrollo final del trabajo. Integrar lo expuesto por otros autores en artículos, cartillas, tesis y otros documentos de carácter científico en el periodo comprendido entre el año 2002 hasta el año 2020 requirió el desarrollo en tres momentos que responden a cada uno de los objetivos específicos planteados.

Inicialmente para revisar la información secundaria relevante sobre protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros, fue un reto de búsqueda exhaustiva en las principales publicaciones realizadas a nivel académico por grupos de investigación (repositorios institucionales), entidades gubernamentales (paginas oficiales), asociaciones, agremiaciones del sector cafetero (Cenicafe), universidades, bases de datos disponibles (ScienceDirect, Scopus) entre otras, utilizando para ello las palabras claves como: Agroecosistemas cafeteros, árboles de propósito, servicios ecosistémicos, servicios de regulación, valoración; las cuales brindaron una primera aproximación a los protocolos y sus categorías según los servicios que prestan.

Esta primera etapa se desarrolló con la orientación del Grupo de Investigación GATA (Gestión en Agroecosistemas Tropicales Andinos); inicialmente se presentaron las investigaciones y trabajos realizados dentro del Macroproyecto de Servicios Ecosistémicos de Regulación y Soporte en Sistemas Agrícolas Cafeteros, y este se convirtió en el punto de partida para encaminar la revisión de información disponible en las fuentes ya mencionadas.

Posteriormente para la clasificación de la información obtenida sobre los protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros, se efectuó una agrupación y selección por las diferentes categorías según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (FAO, 2015) - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, 2018. Esta clasificación agrupa la categoría de los agroecosistemas, iniciando por los servicios de Provisión, de Regulación, de Soporte y de Servicios ecosistémicos culturales. Con la clasificación se logró reunir la información mediante una matriz sintetizada, relacionando los protocolos y su relación con cada uno de los servicios descritos.

Finalmente, en la determinación de ventajas y desventajas de los diferentes protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros, se comparó, soportó y presentó la integración de la información mediante el diseño de varios mentefactos, permitiendo

reflexionar y sintetizar sobre las evidencias bibliográficas encontradas en los textos consultados.

7 ALCANCES Y LIMITACIONES

El Alcance de esta monografía radicó en permitir compilar protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros, ejecutando una revisión documental de los trabajos relacionados disponibles en diferentes bases de datos. Además de servir como una guía base de consulta en trabajos académicos.

En el desarrollo de esta propuesta de monografía se presentaron algunas limitaciones como:

- Falta de acceso a bases de datos.
- Retraso en la validación de correo institucional de la universidad para poder acceder a la información de bibliografía condensada en el servicio de biblioteca.
- No se cuenta con el tiempo suficiente por exceso de trabajo.
- No contar con fuentes certificadas y confiables.

8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 Información secundaria relevante sobre protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.

El proceso de revisión y búsqueda de información secundaria se inició con la clasificación de bibliografía con contenido informativo relevante asociada a los protocolos de valoración en servicios ecosistémicos en libros disponibles en bases de datos de la biblioteca de la Universidad Tecnológica de Pereira, revistas de investigación científica encontradas en Google scholar, bases de datos como Science Direct y Scopus, sitios Web de entidades como Cenicafé, Instituto Humboldt y demás información necesaria para iniciar con la clasificación.

Con el fin de definir el dominio de la investigación y agilizar el proceso, se utilizaron ecuaciones de búsqueda como palabras claves que incluyeron términos específicos del tema como por ejemplo agroecosistemas cafeteros, árboles de propósito, servicios ecosistémicos, servicios de regulación, valoración. Posteriormente se condensó la bibliografía encontrada y se incluyeron criterios de clasificación pensando en el desarrollo del segundo objetivo de la monografía.

La organización de información tuvo dos momentos; el primero de ellos con el diseño de una hoja de cálculo que de manera manual permitió ordenar por tipos de contenido y tipos de investigación encontrados (ver anexo 1). Posteriormente por orientación del asesor del trabajo de grado, se proyectó la inclusión de un gestor de bibliografías, que permitió almacenar y organizar los documentos, referencias y publicaciones por título, autor, tipo de documentos, resumen, entre otros; la herramienta seleccionada fue Mendeley.

Con la finalidad de poder clasificar y analizar los documentos seleccionados se preparó una base de datos con 26 documentos acorde con los criterios preestablecidos. Dicha base de datos se utilizó para explorar el estado del conocimiento actual sobre los protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros. Se han incluido las características de la publicación (Autores, año de publicación, tipo de estudio y objetivo, nombre del documento, DOI-URL y Entidad asociada al estudio), Tipo de valoración (Económica, Ecológica, Integral), Fuentes de Información (Primaria, secundaria, mixta), Categorías y servicios ecosistémicos asociados (De soporte, aprovisionamiento, regulación y cultural) (Aznar Sánchez & Velasco Muñoz, 2016).

Dentro de la información secundaria relevante encontrada se tiene que los autores citan en sus documentos diferentes categorías de servicios ecosistémicos, apuntan en un 100% a la categoría de Regulación, un 96% de Aprovisionamiento, un 85% culturales y con 81% a los de soporte (ver gráfica 1).

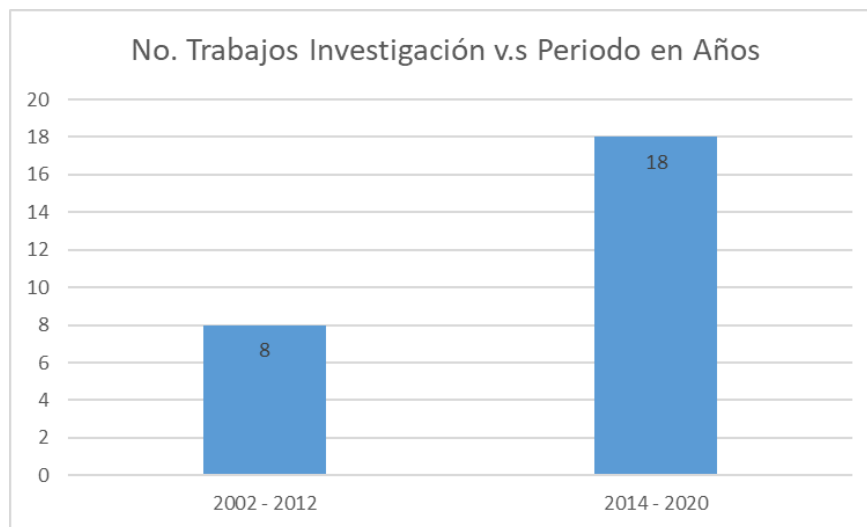
Gráfica 1. Porcentaje de Servicios Ecosistémicos Valorados



Fuente. Elaboración propia

Los estudios encontrados sobre valoración y servicios ecosistémicos se han publicado entre los años 2002 y 2020. Resulta importante analizar la tendencia creciente de los años 2014 y 2019 (ver gráfica 2).

Gráfica 2. Número de Trabajos Investigación v.s Periodo en Años



Fuente. Elaboración propia

Se presentan en el año 2014 apoyo de entidades comprometidas con la investigación a nivel Colombia como el Instituto Humboldt, quien presenta una guía de Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE); a nivel Latinoamérica se tiene el

trabajo de Investigación patrocinado por el Fondo Mundial para la Naturaleza WWF, quien presenta una guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en madre de dios.

Para el año 2019 se encuentran un mayor número de trabajos, artículos y protocolos asociados directamente con valoración de servicios ecosistémicos, como el publicado por el Grupo de Investigación GATA - Protocolo para la valoración de servicios ecosistémicos en agroecosistemas cafeteros o el trabajo de tesis de grado Aproximación metodológica para la valoración ecológica de servicios ecosistémicos generados por la agrobiodiversidad en sistemas productivos cafeteros en el Municipio de Belén de Umbría, desarrollado por la estudiante Saray Ríos, entre otros. Lo anterior debido al auge de grupos de investigación y de profesionales inquietos con profundizar conocimientos en el área de valoración de Servicios Ecosistémicos.

8.2 Clasificación de información obtenida sobre los protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.

Una vez generada la base de datos se procedió a clasificar la información obtenida, teniendo en cuenta algunas variables y atributos específicos condensados en la Tabla 2:

Tabla 2. Variables y atributos incluidos en la base de datos.

VARIABLE	ATRIBUTO
<i>Características de la publicación</i>	Autor/es
	Año publicación
	Tipo de estudio
	Objetivo
	Nombre del documento
	Dominio / URL
	Entidad Asociada al Estudio
<i>Tipo de Valoración</i>	Económica
	Ecológica
	Integral
<i>Fuentes de Información</i>	Primaria
	Secundaria
	Mixta
<i>Categorías y Servicios Ecosistémicos Asociados</i>	De soporte
	Aprovisionamiento
	Regulación

	Cultural
--	----------

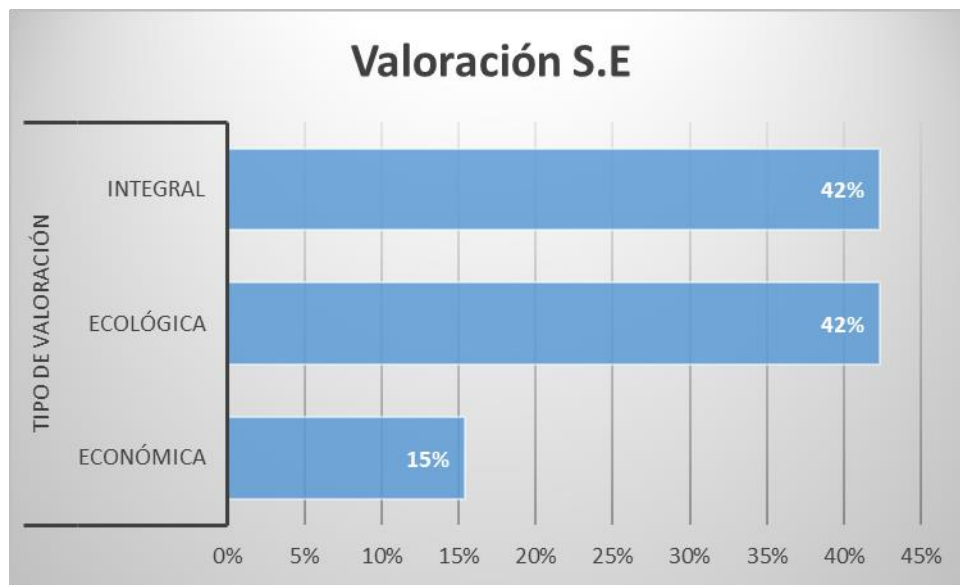
Fuente. Elaboración Propia

En el desarrollo de este objetivo se revisaron algunas variables específicas como el tipo de estudio, el tipo de valoración, las fuentes de información y la técnica de valoración aplicada, que nos ayudaron a determinar las ventajas y desventajas que se presentaran en el objetivo 3.

8.2.1 Tipo de Valoración:

En cuanto al tipo de valoración el 15% de las publicaciones hacen referencia a la valoración de tipo económica, el 42% a valoración de tipo ecológico y 42% a valoración de tipo integral (ver gráfica 3).

Gráfica 3. Tipo de Valoración

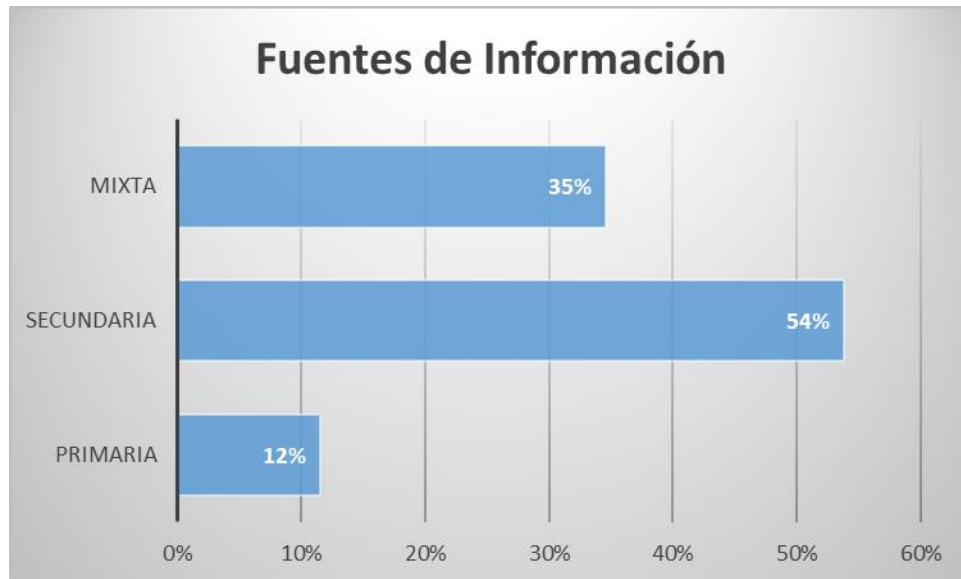


Fuente. Elaboración propia

8.2.2 Fuentes de Información:

En cuanto a fuentes de información empleadas, en el 12% de las publicaciones consultadas han utilizado fuentes primarias, el 54% recurrieron a información secundaria y 35% mixta (ver gráfica 4).

Gráfica 4. Fuentes de Información



Fuente. Elaboración propia

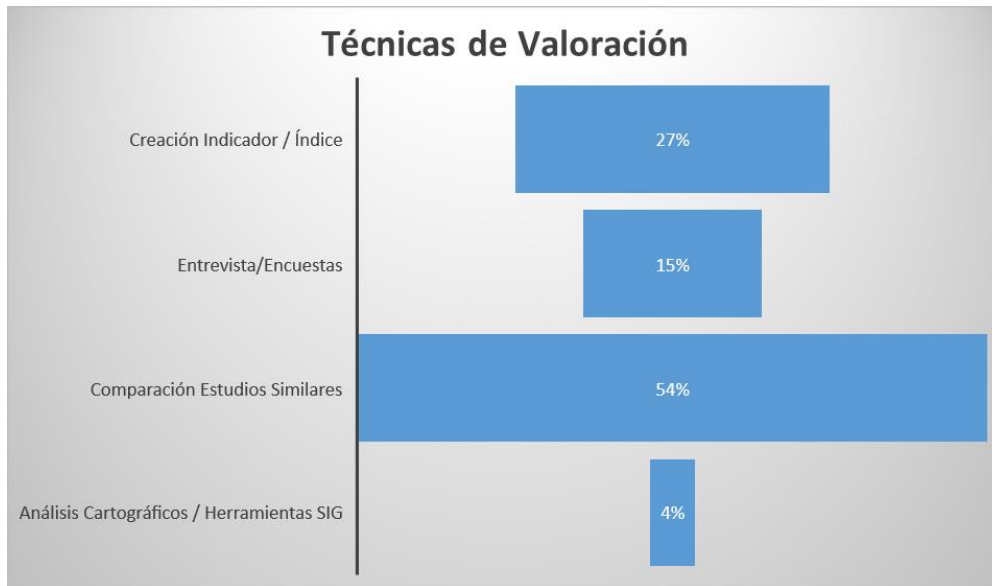
8.3 Ventajas y desventajas de los diferentes protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros.

Con la base de datos consolidada, analizada y clasificada de acuerdo con los alcances de los objetivos 1 y 2, se procedió a determinar las ventajas y desventajas de los diferentes protocolos de medición de servicios ecosistémicos en sistemas cafeteros. Para el desarrollo del objetivo fue relevante contrastar el tipo de técnica de valoración aplicada (ver gráfica 5) en los diferentes documentos con las fuentes de información y el tipo de valoración entre otros (Ver tablas 3 y 4).

8.3.1 Ventajas y desventajas de las técnicas de valoración.

De los documentos seleccionados en la base de datos el 27% utilizó una técnica de creación de Indicador / Índice, el 15% entrevistas / encuestas, más de la mitad con un 54% comparación de estudios similares y un 4% análisis cartográficos / herramientas SIG.

Gráfica 5. Técnicas de Valoración Aplicadas



Fuente. Elaboración propia

Dentro de las ventajas identificadas se tienen:

- Al realizar comparación con estudios similares la agilidad de procesamiento de información es mucho mayor debido al acceso de diversas fuentes. Por otra parte permite aproximar al investigador con el contexto local donde piensa desarrollar su trabajo de investigación (Pérez Gómez et al., 2011).
- El hecho de crear indicadores/índices permite evidenciar la sistematización del método científico aplicado en el trabajo de investigación; así como establecer unidades de medida para la valoración de servicios ecosistémicos.
- La valoración por servicios ecosistémicos e índices se convierte en una herramienta sumamente importante para la toma de decisiones de profesionales integrales, en donde su función implique la generación de estrategias y modelos de la adaptación para la restauración, mejora o mantenimiento de los servicios ecosistémicos (Bedoya & Marín, 2019).
- Cuando se realizan entrevistas/encuestas para valorar servicios ecosistémicos permite conocer la percepción real de los interesados y reafirmar la consciencia que existe en el entorno sobre los beneficios de la naturaleza (servicios ambientales) y su importancia para la conservación (Arango et al., 2020).

- El uso de análisis cartográficos/herramientas SIG, permite valorar servicios ecosistémicos con gran precisión en zonas con pendientes marcadas o de difícil acceso (Taugourdeau et al., 2014).

Desventajas identificadas:

- El uso de análisis cartográficos/herramientas SIG requiere la disposición de equipos de última tecnología, información geográfica a escala apropiada, habilidades y capacidad técnica para análisis espacial, lo cual lo hace mucho más restringido para los investigadores, se evidencia en que solo un estudio de los veintiséis consultados basa todo el trabajo en estas herramientas.
- Cuando se efectúan comparaciones con estudios similares se corre el riesgo de no encontrar estudios relevantes sobre el tipo de valoración específico que se quiere adelantar (Pérez Gómez et al., 2011).
- La aplicación de entrevistas/encuestas pueden verse afectadas por la falta de apropiación del territorio e interés de las comunidades donde se desarrollen los estudios de valoración.
- Las valoraciones de tipo Sociocultural que en muchos casos emplea entrevistas/encuestas que permiten priorizar los servicios ecosistémicos de acuerdo con la visión de los actores sociales en los territorios, obteniendo así el “valor” que estos le otorgan a cada servicio, dicho ejercicio de valoración termina por reducir el valor a una expresión cuantitativa, que aunque no sea monetaria desconoce, en muchos casos, la relación entre dicha valoración con las prácticas de las personas y con los contextos socioculturales que, en últimas, generan las calificaciones expuestas en la priorización; en un sentido más estricto, no hacen una reflexión sobre lo que el concepto de valor equivale en las vidas de comunidades y en lenguajes no monetarios (ni cuantitativos) (Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo & Zuluaga, 2014).
- Existen propuestas metodológicas para poder valorar servicios ecosistémicos alineados con indicadores/índices, pero no son definitivos y dependen del criterio adoptado por el investigador (Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo & Zuluaga, 2014).

8.3.2 Ventajas y desventajas del tipo de valoración.

Las ventajas y desventajas identificadas de acuerdo con el tipo de valoración se plasmaron en la tabla No.3 teniendo como base el análisis realizado en el documento “Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH)” (Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo & Zuluaga, 2014):

Tabla 3. Ventajas y desventajas de los tipos de valoración

VENTAJAS	DESVENTAJAS
La valoración ecológica permite evaluar atributos ecológicos claves para desarrollar indicadores espacialmente explícitos que permitan conocer el estado de los ecosistemas y su capacidad para la provisión.	Cuando se realizan valoraciones de tipo ecológico, exige la revisión de información y el conocimiento experto para la identificación de atributos de la diversidad biológica a diferentes niveles, así como grandes esfuerzos para levantar la información necesaria para el análisis.
Existen diversos métodos conceptuales para poder valorar servicios desde el punto de vista económico, como: cambios en la productividad, costos evitados, costos de reemplazo, transferencias de beneficio, costo de viaje, precios hedónicos, valoración contingente, modelos de elección en un ambiente difuso, análisis multicriterio, balances energéticos.	Valoraciones de tipo económico generalmente se restringen a servicios ecosistémicos de provisión, buscando relacionar la producción un bien transado en un mercado y el servicio ecosistémico que le sirve de insumo.
El tipo de valoración integral permite identificar elementos socioecológicos, actores interesados y servicios ecosistémicos.	Se debe integrar un equipo con conocimiento y habilidades específicas, orientadas al desarrollo de herramientas metodológicas como encuestas, talleres y entrevistas; complementado con conocimiento en gestión de recursos naturales y economía.

Fuente: Rincón et al, 2014

8.3.3 Ventajas y desventajas Fuente de Información.

En cuanto a fuentes de información empleadas, en el 12% de las publicaciones consultadas han utilizado fuentes primarias, el 54% recurrieron a información secundaria y 35% mixta. Se presentan en la tabla No.4 las ventajas y desventajas:

Tabla 4. Ventajas y desventajas Fuente de Información

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Cuando se utilizan datos primarios para el desarrollo de trabajos de investigación se obtienen datos más confiables y certeros.	Ejecutar trabajos de investigación en campo para levantar información primaria implican en el mayor de los casos empleo de recursos adicionales como tiempo, humanos y monetario.
Existen muchas fuentes de consulta disponibles para consolidar un marco de referencia robusto, y de esta manera desarrollar el trabajo de investigación basado en información secundaria. Lo anterior también se evidencia en la disminución de costos del trabajo de investigación.	Se presenta un riesgo asociado a no encontrar información secundaria específica de acuerdo con el tipo de valoración desarrollada.
La combinación de fuentes primarias y secundarias dan al trabajo de investigación un equilibrio entre calidad de información y los costos asociados al desarrollo.	La conformación de un equipo multidisciplinario experto para desarrollar el trabajo de valoración limita este tipo de iniciativas.

Fuente. Elaboración propia

9 CONCLUSIONES

- La valoración de servicios ecosistémicos es un elemento fundamental para la toma de decisiones en un territorio por parte de los diferentes actores, las cuales requieren algunas veces de una valoración más específica y concreta, optimizando el bienestar socioambiental del entorno.
- Valorar servicios que impliquen técnicas que utilicen como insumo principal información recolectada en campo y así mismo se creen indicadores específicos ayudaran a darle mucha mayor validez al trabajo desarrollado.
- Existe una gran oportunidad de investigación para utilizar en la valoración de servicios ecosistémicos herramientas tecnológicas como las que ofrecen los Sistemas de Información Geográfica.
- Los servicios ecosistémicos son amplios y variados por lo que aplicar metodologías de valoración que acerquen al Investigador con el Actor directamente influenciado por el servicio, permitirá mayor compromiso de las partes y por consiguiente mayor nivel de confiabilidad en los resultados.
- Existen limitantes teóricas para la valoración de servicios ecosistémicos, por lo cual el desarrollo de metodologías que articulen la práctica con el conocimiento, garantizarán la creación de mayores fuentes de información para sectores interesados.
- La revisión bibliográfica tal y como se desarrolló en este trabajo de monografía permitió realizar una investigación documental para recopilar información existente respecto a la valoración de servicios ecosistémicos y aportar al conocimiento explícito condensado en las fuentes de consulta.

10 RECOMENDACIONES

- La dedicación en cualquier tipo de trabajo académico requiere mucho esfuerzo en un contexto de escasez de tiempo y de recursos como en el que vivimos actualmente, por lo que deben valorarse este tipo de iniciativas por parte de los encargados de calificar y asignar una valoración.
- En la academia como en la vida, vale la pena poner como premisa el compromiso ético para presentar resultados de primera calidad y que sean fuente de conocimiento para las personas que consulten y quieran aportar al aprendizaje crítico basado en el debate y la retroalimentación.
- El acceso a herramientas de consulta como los repositorios de información en la Universidad Tecnológica de Pereira deben ser más amigables con el usuario al momento de filtrar la información.
- Cuando se propongan actividades académicas como esta monografía es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de acceder desde el primer momento a las fuentes bibliográficas dispuestas por la biblioteca, lo cual dificulta el avance del trabajo con un tiempo tan limitado.

11 BIBLIOGRAFIA

- Arango, Á. M., Dossman, M. Á., Camargo, J. C., & Maya, J. M. (2020). LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DESDE LA PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE CAFÉ DE BELÉN DE UMBRÍA, RISARALDA, COLOMBIA. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 11(2), 2–10.
- Aznar Sánchez, J. Á., & Velasco Muñoz, J. F. (2016). Valoración de los ecoservicios en los agroecosistemas españoles: un estado de la cuestión. *Observatorio Medioambiental*, 19(0), 165–180. <https://doi.org/10.5209/obmd.54166>
- Bedoya, B. D., & Marín, J. (2019). *Valoración ecológica de los servicios ecosistémicos prestados por el suelo en fincas cafeteras de la Cuchilla de San Juan , municipio de Belén de Umbría , Colombia*. 45.
- Cenicafé. (2018). Volumen 69 Número 2 Julio - Diciembre 2018. *Revista Del Centro Nacional de Investigación de Café*, 69(2).
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- FAO. (2015). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (p. 1). <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/%0Ahttp://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/%0Ahttp://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2019). *Biodiversidad, 2019* (Instituto). <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35569>
- Melgarejo Carreño, V. A. (2019). *Valoración de los servicios ecosistémicos en agroecosistemas: contribuciones desde la economía ecológica*. 256. <http://www.bdigital.unal.edu.co/73125/6/7228597.2019.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Humboldt, I. de I. de R. B. A. Von. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32546#.X1WpKPJIngQ.mendeley>
- Pérez Gómez, B., Rodríguez Artalejo, F., Villar Álvarez, F., López-Abente, G., Imaz Iglesia, I., Jiménez Jiménez, D., Catalán Castilla, J., González Enríquez, J., Martín Moreno, J. M., Banegas Banegas, J. R., Campos Donado, J. de M., Pollán Santamaría, M., Royo Bordonada, M. Á., Delgado Rodríguez, M., & Aragonés Sanz, N. (2011). *PROTOCOLO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS*

ECOSISTÉMICOS EN LOS ANDES COLOMBIANOS, A TRAVÉS DEL MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS.

- Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y, & Zuluaga, P. A. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). <http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/533-valoracion-integral-de-la-biodiversidad-y-los-servicios-ecosistemicos>
- Taugourdeau, S., le Maire, G., Avelino, J., Jones, J. R., Ramirez, L. G., Jara Quesada, M., Charbonnier, F., Gómez-Delgado, F., Harmand, J. M., Rapidel, B., Vaast, P., & Roupsard, O. (2014). Leaf area index as an indicator of ecosystem services and management practices: An application for coffee agroforestry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 192, 19–37. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.03.042>
- Vasquez, A., & Pardo, J. (2014). *Guía Metodológica Para La Valoración De Servicios Ecosistemicos en la produccion de café - estudio de caso: San Antonio del Tequendama*. 110. <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001814.pdf>

Referencias Anexo 1.

- Arango, Á. M., Dossman, M. Á., Camargo, J. C., & Maya, J. M. (2020). LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DESDE LA PERCEPCIÓN DE LOS PRODUCTORES DE CAFÉ DE BELÉN DE UMBRÍA, RISARALDA, COLOMBIA. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 11(2), 2–10.
- Arango, Ángela; Muñoz, Juliana; Bueno, Liliana; Carmona, Tatiana; Dossman, Miguel; Maya, J. (2019). *Protocolo para la valoración de servicios ecosistémicos en agroecosistemas cafeteros*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Aznar Sánchez, J. Á., & Velasco Muñoz, J. F. (2016). Valoración de los ecoservicios en los agroecosistemas españoles: un estado de la cuestión. *Observatorio Medioambiental*, 19(0), 165–180. <https://doi.org/10.5209/obmd.54166>
- Bedoya, B. D., & Marín, J. (2019). *Valoración ecológica de los servicios ecosistémicos prestados por el suelo en fincas cafeteras de la Cuchilla de San Juan , municipio de Belén de Umbría , Colombia*. 45.
- Bustamante, D. P. M., & Ochoa, E. (2014). Guía práctica para la valoración de servicios ecostémicos en Madre de Dios. *Wwf*, 61. https://doi.org/http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/guia_practica_valoracion_servicios_ecosistemicos.pdf
- Cenicafé. (2018). Volumen 69 Número 2 Julio - Diciembre 2018. *Revista Del Centro Nacional de Investigación de Café*, 69(2).

- Cesar, P., Romero, R., & Gonzalez, A. C. (2012). *Elementos para la valoración integral de los recursos naturales: un puente entre la economía ambiental y la economía ecológica. 1*, 77–90.
- Chain-Guadarrama, A., Martínez-Salinas, A., Aristizábal, N., & Ricketts, T. H. (2019). Ecosystem services by birds and bees to coffee in a changing climate: A review of coffee berry borer control and pollination. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 280(December 2018), 53–67. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.04.011>
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- DEFRA. (2007). *An introductory guide to valuing ecosystem services*.
- Dossman, M. (2009). *Valoración de los servicios ecológicos prestados por el suelo bajo distintas coberturas naturales: caso de estudio ecorregión del Eje Cafetero*. 90. <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis17.pdf>
- FAO. (2015). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (p. 1). <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/%0Ahttp://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/%0Ahttp://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- Girata, L. (2014). Propuesta de un índice para valorar los servicios ecosistémicos ofrecidos por una microcuenca andina. Caso El Chocho. *Universidad Nacional de Colombia*, 1–121. <http://www.bdigital.unal.edu.co/12928/1/6012008.2014.pdf>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2019). *Biodiversidad, 2019* (Instituto). <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35569>
- Martínez, A. M. (2012). *Valoración económica de servicios ambientales como herramienta para la protección de corredores ribereños en áreas de captación de acueductos rurales en los Municipios de Alcalá y Ulloa*.
- Martinez-rodriguez, M.-R., & Harvey, C. A. (2017). *Módulo 3 La importancia de los servicios ecosistémicos para la agricultura. August 2018*.
- Melgarejo Carreño, V. A. (2019). *Valoración de los servicios ecosistémicos en agroecosistemas: contribuciones desde la economía ecológica*. 256. <http://www.bdigital.unal.edu.co/73125/6/7228597.2019.pdf>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Humboldt, I. de I. de R. B. A. Von. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos - PNGIBSE*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32546#.X1WpKPJIngQ.mendeley>
- Molina-Rico, L. J. (2018). *Servicios ecosistémicos de provisión, regulación y culturales en cultivo de plátano, eje cafetero colombiano*. 207. <http://hdl.handle.net/11059/9699>
- Pérez Gómez, B., Rodríguez Artalejo, F., Villar Álvarez, F., López-Abente, G., Imaz Iglesia, I., Jiménez Jiménez, D., Catalán Castilla, J., González Enríquez, J., Martín Moreno, J. M., Banegas Banegas, J. R., Campos Donado, J. de M., Pollán Santamaría, M., Royo Bordonada, M. Á., Delgado Rodríguez, M., & Aragonés Sanz, N. (2011). *PROTOCOLO PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LOS ANDES COLOMBIANOS, A TRAVÉS DEL MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS*.
- Pico-Mendoza, J., Pinoargote, M., Carrasco, B., & Limongi Andrade, R. (2020). Ecosystem services in certified and non-certified coffee agroforestry systems in Costa Rica. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(7), 902–918. <https://doi.org/10.1080/21683565.2020.1713962>
- Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y, & Zuluaga, P. A. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). <http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/533-valoracion-integral-de-la-biodiversidad-y-los-servicios-ecosistemicos>
- Ríos, S. (2019). *Aproximación metodológica para la valoración ecológica de servicios ecosistémicos generados por la agrobiodiversidad en sistemas productivos cafeteros en el Municipio de Belén de Umbría*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Taugourdeau, S., le Maire, G., Avelino, J., Jones, J. R., Ramirez, L. G., Jara Quesada, M., Charbonnier, F., Gómez-Delgado, F., Harmand, J. M., Rapidel, B., Vaast, P., & Rouspard, O. (2014). Leaf area index as an indicator of ecosystem services and management practices: An application for coffee agroforestry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 192, 19–37. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.03.042>
- Vasquéz, A., & Pardo, J. (2014). *Guía Metodológica Para La Valoración De Servicios Ecosistemicos en la produccion de café - estudio de caso: San Antonio del Tequendama*. 110. <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001814.pdf>
- Villarreyna, R. A., Avelino, J., & Cerda, R. (2020). Adaptación basada en ecosistemas: efecto de los árboles de sombra sobre servicios ecosistémicos en cafetales. *Agronomía Mesoamericana*, 31(2), 499–516. <https://doi.org/10.15517/am.v31i2.37591>