



# Restauración ecológica participativa y servicios ecosistémicos culturales: una relación necesaria

## Participatory ecological restoration and cultural ecosystem services: a necessary relationship

Hilda Zolangie González-Molina<sup>1</sup>, Jenny M. Trilleras<sup>1,2</sup>, Oscar Luis Pyszczek<sup>1</sup>, Luz Piedad Romero-Duque<sup>1</sup>

### Resumen:

**Antecedentes y Objetivos:** La incorporación de los servicios ecosistémicos culturales en los proyectos de restauración ecológica participativa es muy escasa, a pesar de reconocerse como importante. El objetivo de este estudio fue analizar el papel de los servicios ecosistémicos culturales asociados a procesos de restauración ecológica participativa en el Ecoparque Sabana en el municipio Tocancipá, Colombia, mediante la valoración de percepciones y representaciones sociales de los actores del proceso.

**Métodos:** Para valorar las percepciones y representaciones sociales, se aplicó una entrevista semiestructurada a administrativos, trabajadores y visitantes del Ecoparque, así como a habitantes del municipio Tocancipá. Se evaluaron los servicios ecosistémicos de belleza escénica, inspiración espiritual y artística, sentido de lugar, relaciones sociales, ecoturismo, valor educativo y patrimonio cultural. La información se analizó mediante minería de texto, análisis del discurso y análisis de correspondencia múltiple.

**Resultados clave:** Los servicios ecosistémicos culturales cumplen un papel clave dentro del proceso de restauración ecológica participativa. Este tipo de procesos de restauración generaron en la mayoría de los entrevistados (91%) una percepción positiva. Adicionalmente, se encontraron diferencias en las percepciones sobre los servicios ecosistémicos de acuerdo con el grupo de actores al que pertenecen, género y residencia (rural/urbana). El aumento del número de visitas resultó en un incremento del arraigo de los visitantes hacia el proceso de restauración. El valor educativo y el ecoturismo brindan un valor agregado a los procesos de restauración, ya que promueven las relaciones sociales, la conservación y generan relaciones de arraigo.

**Conclusiones:** Incorporar la valoración sociocultural de servicios ecosistémicos, incluyendo los culturales, en los procesos de restauración ecológica participativa es necesario. Se comprobó el fortalecimiento del vínculo entre la recuperación de aspectos biofísicos con los aspectos culturales en la generación de tejido social a medida que avanza la restauración.

**Palabras clave:** fotointerpretación, humedales, representaciones sociales, sistema socio-ecológico, valor educacional.

### Abstract:

**Background and Aims:** Inclusion of cultural ecosystem services in participatory ecological restoration projects is scarce, despite being recognized as important. The objective of this study was to analyse the role of cultural ecosystem services associated with participatory ecological restoration processes in the Ecoparque Sabana, municipality of Tocancipá, Colombia, by assessing the perceptions and social representations of the stakeholders of the process.

**Methods:** A semi-structured interview was applied to administrators, workers and visitors of the Ecopark, as well as inhabitants of the municipality Tocancipá, to assess the perceptions and social representations of the stakeholders of the process. Ecosystem services evaluated were scenic beauty, spiritual and artistic inspiration, sense of place, social relationships, ecotourism, educational value and cultural heritage. The information was analysed using text mining, discourse analysis, and multiple correspondence analysis.

**Key results:** Cultural ecosystem services play a key role within the participatory ecological restoration process. Participatory ecological restoration processes generated a positive perception in the majority of the interviewees (91%). Moreover, differences were found in the perceptions of services according to the group of actors to which they belong, gender and place of residence (rural/urban). The increase in the number of visits resulted in an increase in the support from visitors to the restoration process. Educational values and ecotourism gave added value to restoration processes, since they promote social relations, conservation and generate deep-rooted relationships.

**Conclusions:** Incorporating ecosystem services including cultural ones, in participatory ecological restoration processes is necessary. The importance of the cultural component was verified as the restoration progressed, evidencing the strengthening of the link between the recovery of biophysical aspects with cultural aspects in the generation of social context (tejido social).

**Key words:** educational value, photointerpretation, social representations, socio-ecological system wetlands.

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), calle 222, núm. 55-37, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup>Autor para la correspondencia: [jetrilleras@udca.edu.co](mailto:jetrilleras@udca.edu.co)

Editor de sección: Moisés Méndez Toribio.

Recibido: 14 de julio de 2021.

Revisado: 7 de octubre de 2021.

Aceptado por Moisés Méndez Toribio: 4 de marzo de 2022.

Publicado Primero en línea: 19 de marzo de 2022.

Publicado: Acta Botanica Mexicana 129 (2022).

Citar como: González-Molina, H. Z., J. M. Trilleras, O. L. Pyszczek y L. P. Romero-Duque. 2022. Restauración ecológica participativa y servicios ecosistémicos culturales: una relación necesaria. Acta Botanica Mexicana 129: e1929. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm129.2022.1929>



Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).

e-ISSN: 2448-7589



## Introducción

Aunque aún prevalece un claro énfasis sobre los componentes ecológicos de los ecosistemas en los procesos de restauración ecológica (Ballari et al., 2020), la dimensión humana ha venido cobrando importancia, impulsada por una perspectiva participativa (Perring et al., 2015). La restauración ecológica, como lo señala SER (2004), contempla la recuperación de la estructura, composición y funcionamiento de un ecosistema que ha sido dañado, degradado o destruido, y donde diferentes actores sociales contribuyen en todo el proceso (siembra, cuidado y protección de la zona restaurada), lo que ubica a la restauración como una actividad participativa. La actividad participativa ha generado recientemente la incorporación de un marco socioecológico en los estudios de restauración ecológica, aunque incipiente. Por ejemplo, Ballari et al. (2020), en su revisión global sobre restauración ecológica, encontraron que solo 23.1% de los estudios en países del norte (por ejemplo, Estados Unidos de América, y algunos países de Europa) y 32.5% en países del sur (como algunos de Latinoamérica y el Caribe, Asia y África) abordaron un marco conceptual socioecológico. Se ha reconocido que con el restablecimiento de la estructura, la composición y las funciones ecosistémicas durante los procesos de restauración ecológica, se reestablecen también los servicios ecosistémicos (Benayas et al., 2009) y los valores culturales de diferentes actores sociales (Pueyo-Ros, 2018). Sin embargo, y aunque el vínculo entre la restauración ecológica y los servicios ecosistémicos es estratégico y ofrece herramientas y enfoques prácticos que impulsan la restauración (Alexander et al., 2016), la dimensión cultural del lugar generalmente no se incorpora en los objetivos de la restauración ecológica (Pueyo-Ros, 2018).

Al respecto, Aronson et al. (2010) encontraron que solo 3% de los estudios analizados utilizaban entrevistas para evaluar la percepción social de los proyectos de restauración ecológica. De igual manera, y al menos una década antes, autores como Vos y Meekes (1999) ya señalaban que generalmente se olvida el contexto histórico y cultural del lugar que está siendo restaurado, así como los valores del sitio para la población local, aunque las decisiones de restauración se basan en las percepciones de lo que había o sobre lo que debería haber (Hobbs, 2016). Sin embargo, Perring et al. (2015) señalan que los objetivos de la restauración

han evolucionado y actualmente se orientan a restaurar las funciones (servicios ecosistémicos) y la resiliencia, dada la capacidad del ser humano de determinar y alcanzar estos objetivos, lo que incorpora la dimensión humana en los procesos de restauración.

Adicionalmente, son muchos los trabajos que analizan la restauración de servicios ecosistémicos (Shimamoto et al., 2018), pero la mayoría no incluyen los servicios ecosistémicos culturales. Desde hace poco más de 10 años, Benayas et al. (2009) llamaban la atención sobre la falta de reportes explícitos sobre los servicios culturales en los procesos de restauración ecológica. Brancalion et al. (2014) respaldaron este hallazgo, señalando que los estudios de caso sobre los servicios culturales de los proyectos de restauración son pocos y distantes entre sí, y son escasamente tomados en cuenta en meta-análisis. La evaluación y valoración de servicios culturales en procesos de restauración son esenciales para contribuir y apoyar la toma de decisiones (Dou et al., 2019). Esto nos lleva a hacer un llamado para tener en cuenta los servicios culturales en el seguimiento de los procesos de restauración ecológica, lo que constituye un reto complejo y transdisciplinario (Brancalion et al., 2014).

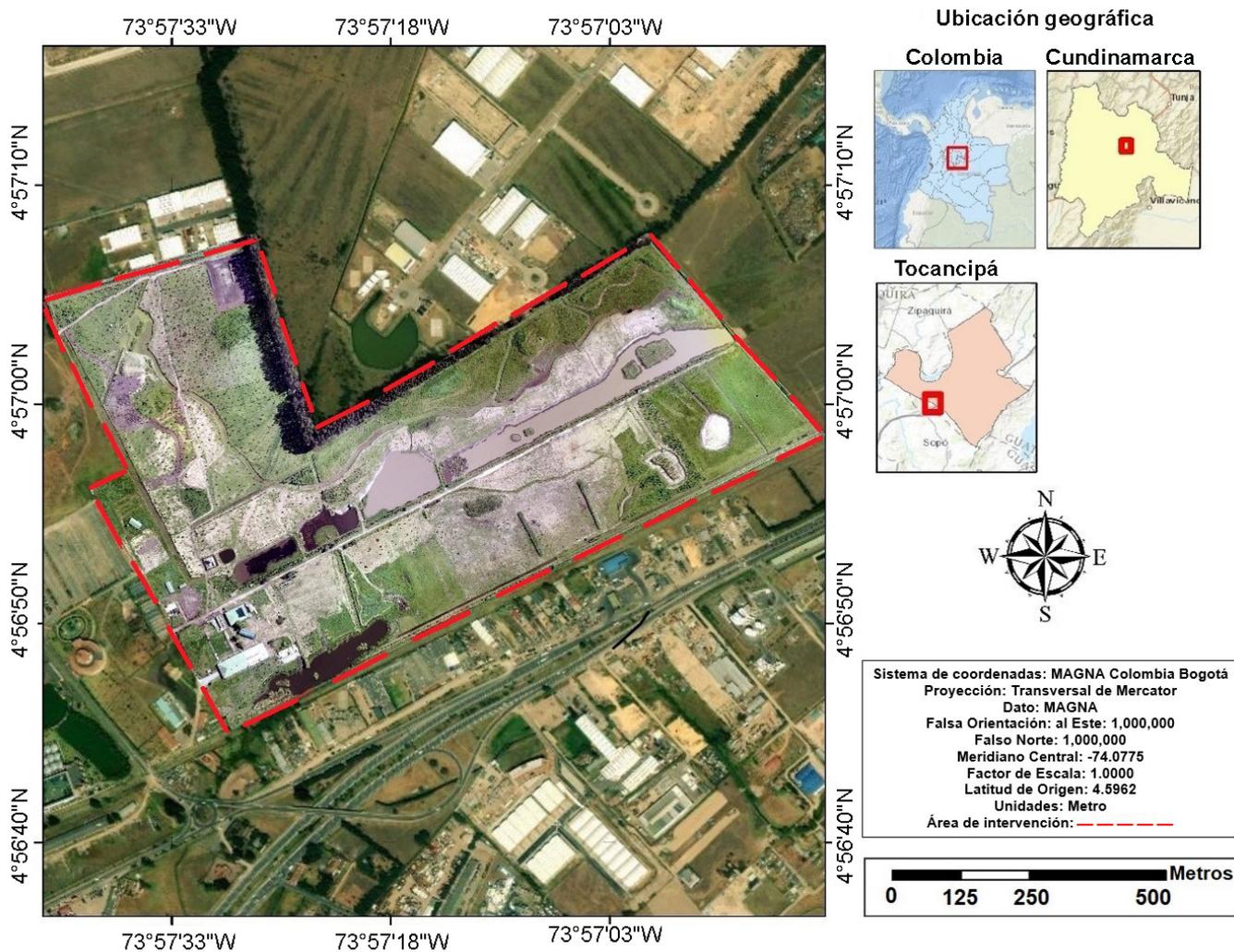
La Reserva de la Sociedad Civil “Ecoparque Sabana” es un área que nació como una estrategia para la conservación del patrimonio cultural y natural de la región conocida como Sabana Centro, en el departamento de Cundinamarca, Colombia. Desde 2017, dentro del Ecoparque se desarrolla un proyecto de restauración ecológica participativa en dos humedales. Este proyecto se inició como una oportunidad para vincular diferentes actores sociales y promover el reconocimiento y apropiación de este patrimonio. Uno de los retos que tiene el Ecoparque es el de incrementar la sostenibilidad del proyecto de restauración ecológica participativa involucrando la dimensión humana y los significados culturales del espacio que se está restaurando. El proyecto ha vinculado, desde el inicio y a lo largo de todas las fases a trabajadores del lugar, a la sociedad civil, organizaciones gubernamentales y al sector privado. Por lo anterior, este estudio analiza el papel de los servicios ecosistémicos culturales en el proceso de restauración ecológica participativa, mediante la valoración de las percepciones y representaciones de los actores sociales implicados en el proceso de restauración ecológica participativa.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

El Ecoparque Sabana es una Reserva Natural de la Sociedad Civil declarada mediante la resolución 066 del 30 de mayo del 2017 expedida por el Ministerio de Ambiente (Ortega-Chamorro et al., 2020). El Ecoparque está ubicado en predios del Parque Jaime Duque (4°56'52"N, 73°57'18"O), municipio Tocancipá, 33 km al norte de Bogotá en el departamento de Cundinamarca, Colombia. Se encuentra a 2590 m s.n.m. y cuenta con un área de 70 hectáreas correspondiendo al grupo de humedales del Altiplano Cundiboyacense (Fig. 1). La precipitación media anual es de 857 mm, con un régimen de precipitación bimodal, una estación hú-

meda de abril a junio y otra de septiembre a noviembre. La temperatura promedio anual es de 14.1 °C y presenta una humedad relativa promedio de 80% (Castro-Vargas et al., 2020). Antes del proceso de restauración, el Ecoparque contaba con una vegetación altoandina con elementos introducidos, donde las especies principales eran *Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) Morrone, *Eucalyptus* spp., *Acacia* spp., *Syzygium* spp., *Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson, *Ulex europaeus* L., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Hydrocotyle ranunculoides* L.F. y *Typha latifolia* L. (Castro-Vargas et al., 2020). En la actualidad y tal como lo reportan Ortega-Chamorro et al. (2020), a cuatro años de haber iniciado el proyecto de restaura-



**Figura 1:** Área de intervención de Restauración Ecológica Participativa en el Ecoparque Sabana, Parque Jaime Duque, departamento Cundinamarca, municipio Tocancipá, Colombia.



ción, la vegetación se ha diversificado con especies nativas y propias del ecosistema entre las que se encuentran las siguientes: ciro (*Baccharis macrantha* Kunth), aliso (*Alnus acuminata* Kunth), chilco (*Baccharis latifolia* Pers.), arboloco (*Smalanthus pyramidalis* (Triana) H. Rob.), juco garrocho (*Viburnum triphyllum* Benth.), cedro (*Cedrela montana* Turcz.), roble de tierra fría (*Quercus humboldtii* Bonpl.) y nogal (*Juglans neotropica* Diels).

El proyecto de restauración ecológica participativa del Ecoparque Sabana inició en 2017. Este proceso ha permitido promover el reconocimiento y apropiación de este patrimonio y vincular diferentes actores sociales: trabajadores del lugar quienes realizan tareas de mantenimiento del Ecoparque, la sociedad civil, organizaciones gubernamentales y el sector privado. El proceso contempla cuatro fases; las dos primeras se hicieron durante el primer semestre de 2017: (i) *diagnóstico*, donde se reconocieron experiencias exitosas y se realizó la caracterización ambiental del territorio y (ii) *formulación*, donde se establecieron los planes y programas de revegetación, mantenimiento, monitoreo ambiental, gestión social y educación ambiental. Las otras dos continúan en ejecución: (iii) *implementación*, fase en la que se están realizando actividades de adecuación y estructuración del terreno además de los planes y programas de la fase de formulación y (iv) *evaluación y seguimiento*, donde se están recolectando y analizando los datos que se toman durante todas las fases anteriores. El presente estudio se llevó a cabo a un año de haber iniciado la fase de implementación; es decir, a mediados de 2018.

De acuerdo con Ortega-Chamorro et al. (2018), el proceso de restauración contempla 70 hectáreas de intervención. Inició en los humedales Arrieros y Jaime Duque, que forman parte del Ecoparque, mediante el control del crecimiento de la vegetación acuática y la reconfiguración geomorfológica, adecuando pendientes y formando estructuras de contención del caudal saliente. Por ser especies florales tolerantes a zonas inundables, se seleccionaron *Salix humboldtiana* Willd. y *Sambucus nigra* L. para iniciar el plan de siembra. Para reestablecer la conectividad y la estratificación de la cobertura vegetal, se utilizaron las especies *Baccharis latifolia*, *Alnus acuminata* y *Cedrela montana*. De

igual forma, se implementó un vivero para la propagación y crecimiento de especies propias de la zona.

## Recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo a mediados de 2018, a un año de haber iniciado el proceso de restauración ecológica participativa, durante el primer año de la fase de implementación. Para valorar las percepciones y representaciones de los actores sociales implicados en el proceso se propuso una aproximación mixta, con predominio de técnicas cualitativas a partir de entrevistas con derivaciones cuantitativas.

Para llevar a cabo el estudio, se seleccionaron 34 informantes clave provenientes de zonas rurales y urbanas, que cumplieron los siguientes criterios: personas involucradas en el proceso de restauración ecológica participativa con un tiempo mínimo de un año y que tuvieran participación en el proceso de restauración con un número mínimo de cinco visitas. Los informantes clave fueron clasificados en cuatro grupos de actores sociales: trabajadores, administrativos, visitantes y habitantes del municipio. Para el caso de los habitantes del municipio se tuvieron en cuenta aquellas personas que mostraran algún conocimiento del proceso de restauración que se estaba llevando a cabo en el Ecoparque. Se colectaron datos sociodemográficos como edad, nivel de educación, actividad a la que se dedican las personas y el número de visitas al Ecoparque.

Los servicios ecosistémicos se seleccionaron con base en la misión del Ecoparque: trabajar por la conservación de la unión familiar, la naturaleza, la vida de la población más vulnerable y la memoria histórica, a través de procesos de educación, recreación y alianzas con otras entidades.

Los servicios culturales de belleza escénica, inspiración, sentido de lugar y relaciones sociales se valoraron mediante las preguntas: ¿Qué sensaciones le genera este lugar al observarlo? ¿Qué beneficios considera que le genera su participación al proceso de restauración ecológica? ¿Qué pensamientos vienen a su mente al observar este paisaje? ¿Qué tipo de sensaciones le suscitaron al realizar este proceso de Restauración Ecológica Participativa? ¿Qué tipo de relaciones sociales considera usted que puede entablar y/o formar con sus coparticipantes? Para identificar y valorar





otros servicios se les preguntó: ¿Qué otro sentimiento, sensación o percepción, diferente a los que ya se mencionaron, tiene de este lugar cada vez que lo visita?

Para valorar la percepción sobre el proceso de restauración ecológica se les mostraron fotografías siguiendo a [Mocior y Kruse \(2016\)](#). Se utilizaron dos tipos de fotografías: (i) fotografías de diferentes fases del proceso de restauración ecológica que fueron valoradas usando la escala relativa de 0 (“valor no educativo”) a 5 (“valor educativo muy alto”) y (ii) dos fotografías para mostrar la belleza representada en el paisaje de Ecoparque desde dos ángulos distintos.

Finalmente, para valorar el servicio de ecoturismo se aplicó una entrevista cerrada con un cuestionario de siete preguntas relacionadas con ecoturismo, cuyas respuestas estuvieron representadas por una escala Likert de siete grados, donde uno fue totalmente en desacuerdo y siete totalmente de acuerdo, siguiendo a [Smith y Ram \(2017\)](#).

## Análisis de datos

El papel de los servicios ecosistémicos culturales se evaluó mediante minería de texto, identificando las palabras clave más frecuentes de las entrevistas semiestructuradas. Se contabilizó la frecuencia con la que aparecen las palabras en el discurso (métricas del discurso) para cada servicio ecosistémico y se representaron como nubes de palabras. En estas, el tamaño de la palabra y el color rojo indican la frecuencia de mención ([Lee et al., 2020](#)). Ambos análisis se realizaron con los paquetes text mining v. 0.7.6 ([Feinerer y Hornik, 2018](#)) y wordcloud v. 2.6 ([Fellows, 2018](#)). La función “tm\_map” se utilizó para eliminar “palabras vacías” (artículos y preposiciones) con el software R Studio v. 3.6.1 ([R Core Team, 2019](#)). Se realizó un análisis de discurso a partir de respuestas de la entrevista semiestructurada con el software Atlas.ti v. 6.2 ([Frieese, 2011](#)), usando categorías (códigos) para identificar las implicaciones de los servicios ecosistémicos culturales en los procesos de restauración ecológica participativa. Después de establecer las categorías, se procedió a colocar marcadores para luego identificar los patrones de relación entre los servicios ecosistémicos culturales y la restauración ecológica participativa. Finalmente, para analizar los servicios de valor educativo y ecoturístico se realizó un análisis de correspondencia

múltiple (ACM) utilizando el paquete FactoMineR v. 1.42 ([Le et al., 2008](#)) y factoextra v. 1.0.7 ([Kassambara y Mundt, 2020](#)), disponibles en el software RStudio v. 3.6.1 ([R Core Team, 2019](#)). Asimismo, se trazaron elipses de confianza alrededor de las categorías de las variables actores, residencia y género, con la finalidad de visualizar agrupaciones con las demás variables. Las elipses de confianza se construyeron con la función “addEllipse” dentro del paquete FactoMineR ([Husson et al., 2012](#)).

## Resultados

### Características sociodemográficas de los actores sociales

Se registró una variedad de características sociodemográficas en los actores sociales que forman parte del proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque ([Cuadro 1](#)). Poco más de la mitad de las personas entrevistadas corresponde a adultos de entre 21 y 40 años (55%); 29% son adultos mayores de 41 años y 15% de las personas son menores de 20 años. La mayoría de los entrevistados son hombres (68%), de zonas urbanas (68%) y cuentan con un nivel de educación básica (32%) y secundaria (26%). El 29% son profesionistas, de los cuales dos están realizando estudios de posgrado y 12% cuenta con un nivel educativo de técnico o tecnólogo. La mayoría de los entrevistados visitaron el Ecoparque más de 40 veces durante el primer año de la fase de implementación del proceso de restauración (68%), 6% entre 10 y 40 veces, mientras que 26% lo ha visitado menos de 10 veces. Las actividades a las que se dedican las personas entrevistadas son muy variadas y destacan por ejemplo aquellas relacionadas con estudios ambientales, jardinería y restauración, entre otras.

### Servicios ecosistémicos culturales de belleza escénica, sentido de lugar, inspiración, relaciones sociales y “otros servicios”

Los procesos de restauración ecológica participativa generan en la mayoría de los entrevistados (91%) una percepción positiva. El análisis de discurso permitió identificar la asociación entre la percepción positiva del proceso de restauración y los servicios de belleza escénica, relaciones sociales, sentido de lugar y “otros servicios”, y a su vez la

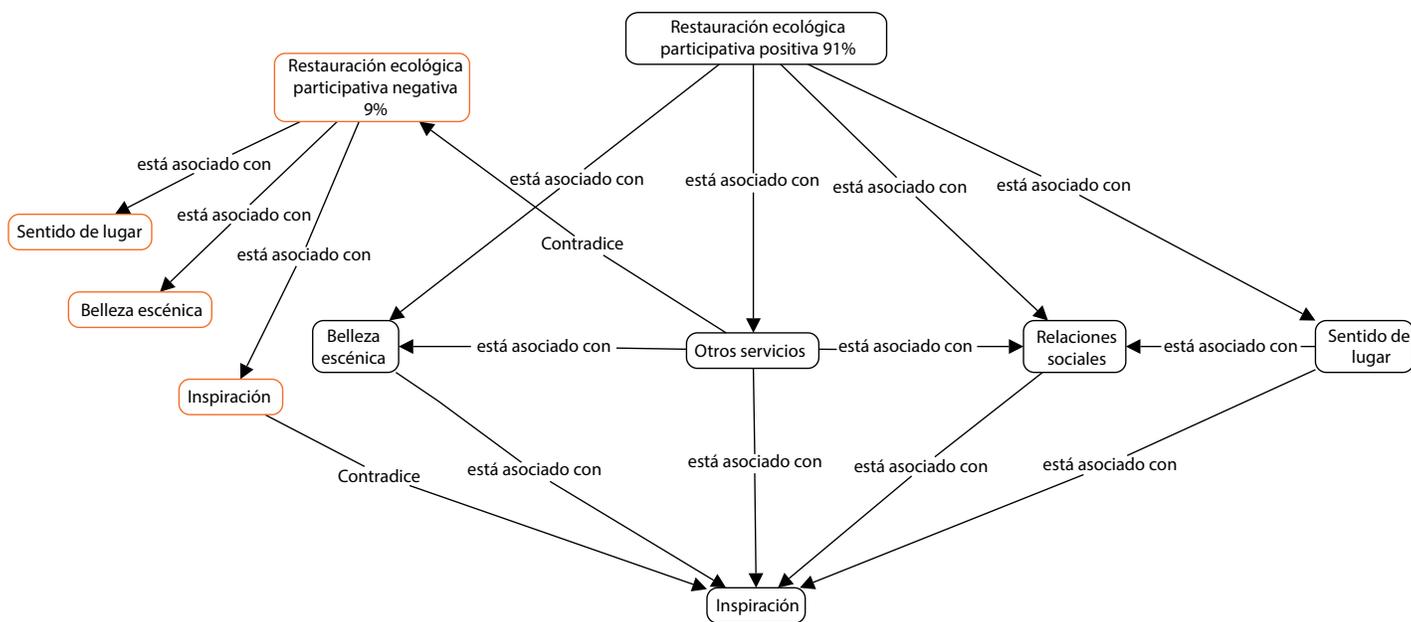


**Cuadro 1:** Características sociodemográficas de los actores sociales entrevistados en el Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia.

Categorías	Variables	Respuestas %	Respuestas n
Edades	<20	15	5
	21-40	56	19
	>41	29	10
Género	Femenino	32	11
	Masculino	68	23
Nivel Educativo	Educación básica	32	11
	Secundaria	26	9
	Técnico y/o Tecnólogo (4) 12%	12	4
	Profesional y/o Posgrado	29	10
Residencia	Rural	32	11
	Urbano	68	23
No. de visitas	<10	26	9
	10-40	6	2
	>40	68	23

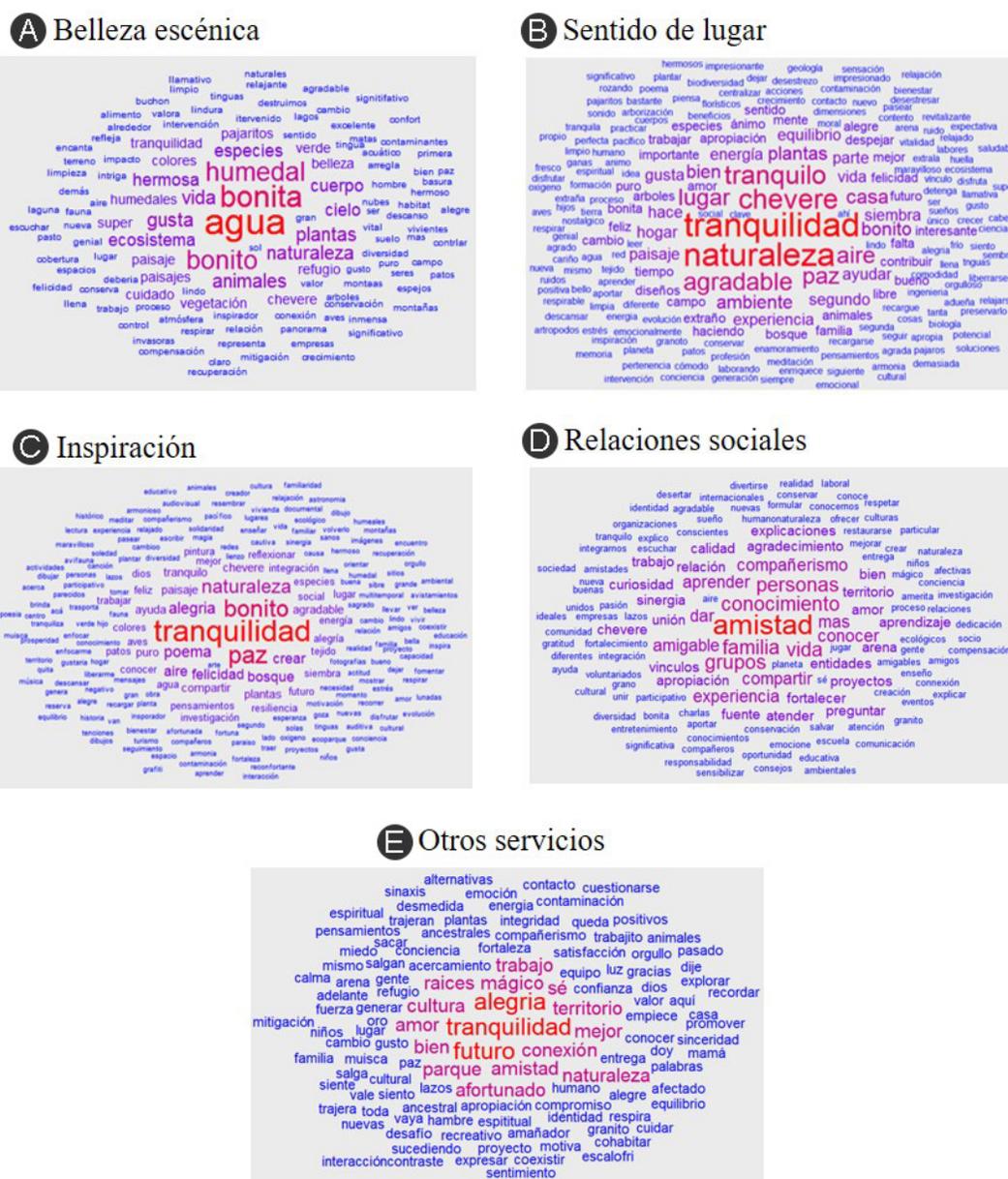
asociación de estos servicios con el servicio de inspiración (Fig. 2). El 9% de los entrevistados registraron percepciones negativas hacia el proceso de restauración ecológica participativa. No se registraron asociaciones entre la percepción negativa del proceso y otros servicios, así como tampoco entre los servicios asociados a esta percepción negativa de procesos de restauración.

Los actores sociales entrevistados usan múltiples palabras para describir la percepción que tienen de los servicios ecosistémicos culturales de belleza escénica, sentido de lugar e inspiración. Para estos servicios, los actores sociales entrevistados mencionaron con alta frecuencia más de cinco palabras (Figs. 3A-C). Para el servicio de belleza escénica la palabra con la que más se asoció



**Figura 2:** Percepciones sociales hacia el proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia, y su relación con servicios ecosistémicos culturales.





**Figura 3:** Palabras usadas por los grupos de actores para describir su percepción acerca de los servicios ecosistémicos culturales en el proceso de restauración ecológica participativa del Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia. Las palabras en rojo indican las palabras más frecuentes.

este servicio fue con “agua” (14 menciones). Para el servicio de sentido del lugar, las palabras “tranquilidad” y “naturaleza” fueron las más frecuentes (13 y 12 menciones respectivamente), mientras que “tranquilidad” y “paz” fueron las más frecuentes para el servicio de sentido de inspiración (18 y 13 menciones, respectivamente). Finalmente, el servicio de relaciones sociales solo fue descrito por 10 palabras clave, siendo “amistad” la palabra con mayor frecuencia de mención (ocho menciones; Fig. 3D).

Además, palabras como “cultura” “territorio” y “raíces” fueron mencionadas para explicar “otros servicios” ecosistémicos, aunque con frecuencias reducidas (dos menciones para cada una; Fig. 3E).

Se encontraron algunos patrones en la frecuencia de mención de palabras que describen la percepción de los entrevistados sobre los servicios ecosistémicos entre los administrativos, trabajadores, habitantes y visitantes (Fig. 4). Por ejemplo, la palabra “tranquilidad” fue enunciada



**Figura 4:** Frecuencia de mención de palabras que describen la percepción de los diferentes actores sociales sobre servicios ecosistémicos culturales en el proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia.

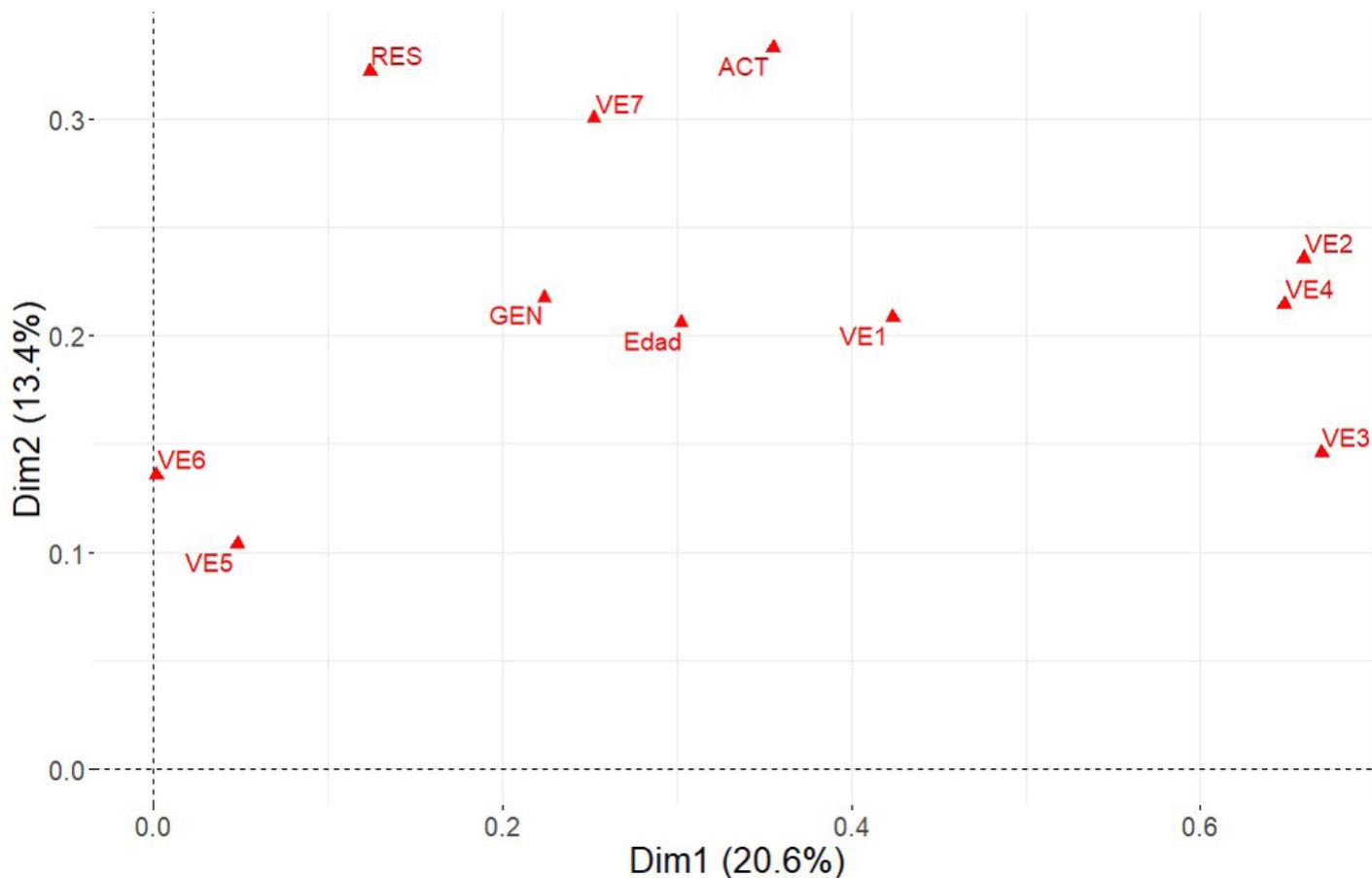
por los cuatro grupos de actores para tres de los cuatro servicios analizados, y con mayor frecuencia por los trabajadores y los administradores. Lo mismo ocurrió con la palabra “bonito”, pero solo en tres de los servicios ecosistémicos analizados. Por su parte, la palabra “naturaleza”, también fue mencionada por todos los actores, para tres de los servicios analizados, pero en todos los casos la frecuencia de mención fue media. Las demás palabras fueron mencionadas por tres o menos grupos de actores, para tres o menos servicios ecosistémicos y con frecuencias medias a bajas.

#### Servicio ecosistémico cultural de valor educativo

En el análisis de correspondencia múltiple (ACM), las primeras tres dimensiones representaron 45% de la varianza acumulada (Fig. 5). El análisis muestra que las variables que mejor representan las fotografías empleadas para valorar el servicio ecosistémico de valor educativo (VE) son: VE2 (proceso de crecimiento de semillas en germinadores, literal B, Apéndice 1), VE3 (explicación del cuidado de las plántulas antes del embolse, literal C, Apéndice 1), VE4 (siembra de plántulas en embolse después de su germinación, literal D, Apéndice 1), son las que están más correlacionadas con la dimensión uno. La variable que representa

la fotografía VE7 (cubrimiento total de raíces de la planta con tierra abonada, literal G, Apéndice 1) es la que está más correlacionada con la dimensión dos (Fig. 5, Apéndice 2). Para la dimensión tres, la variable con mayor correlación fue “Actores”.

A partir de la figura 5, las variables sociodemográficas que más contribución tuvieron en las primeras tres dimensiones del ACM fueron actores y residencia. De esta manera, se trazaron elipses de confianza para las categorías de estas dos variables con la finalidad de describir su asociación con las demás categorías. Se puede distinguir una separación parcial de las elipses de confianza del ACM relacionados con los valores otorgados al servicio ecosistémico valor educativo entre actores sociales (Fig. 6A) y entre habitantes rurales y urbanos (Fig. 6B). En la figura 6 se puede distinguir que los valores que dieron los trabajadores se diferencian de los valores que dieron los demás actores. Por ejemplo, los trabajadores del Ecoparque dieron un valor de tres en la escala Likert (mayor contribución a la dimensión uno) a las fotografías B(=VE2), C(=VE3) y D(=VE4) del Apéndice 1, mientras que un valor de cuatro a la imagen G(=VE7) (mayor contribución a la dimensión dos, Fig. 6A). Tendencias similares se registraron entre habitantes urbanos y rurales (Fig. 6B).

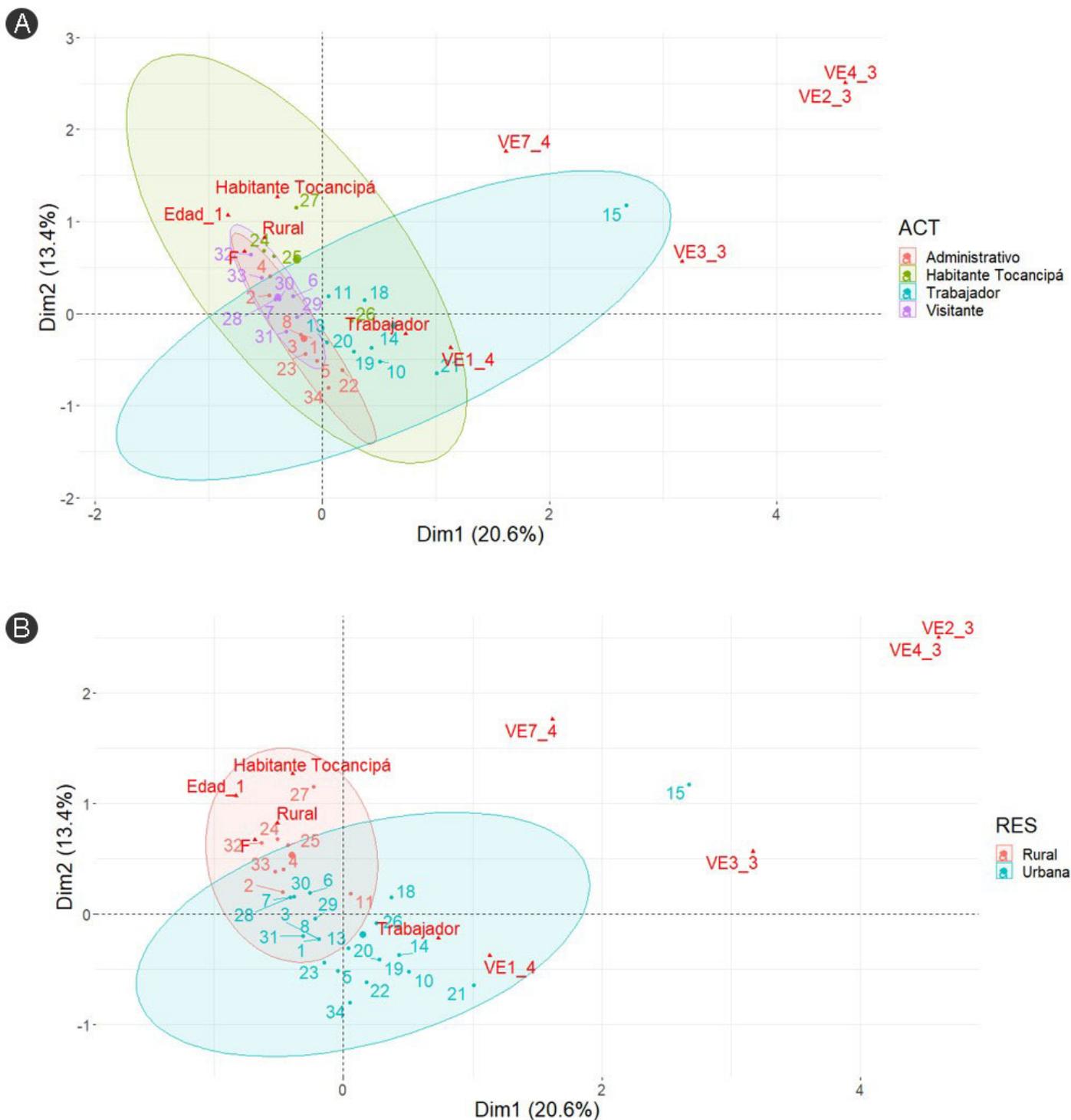


**Figura 5:** Valor de percepción del servicio ecosistémico cultural “valor educativo” en el proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia, identificado mediante fotointerpretación. Abreviaciones: GEN=género, RES=residencia, ACT=actores, VE=valor educativo. Los números en la sigla VE corresponden a las literales de la fotografía del Apéndice 1 (VE1=A, VE2=B, VE3=C, VE4=D, VE5=E, VE6=F, VE7=G).

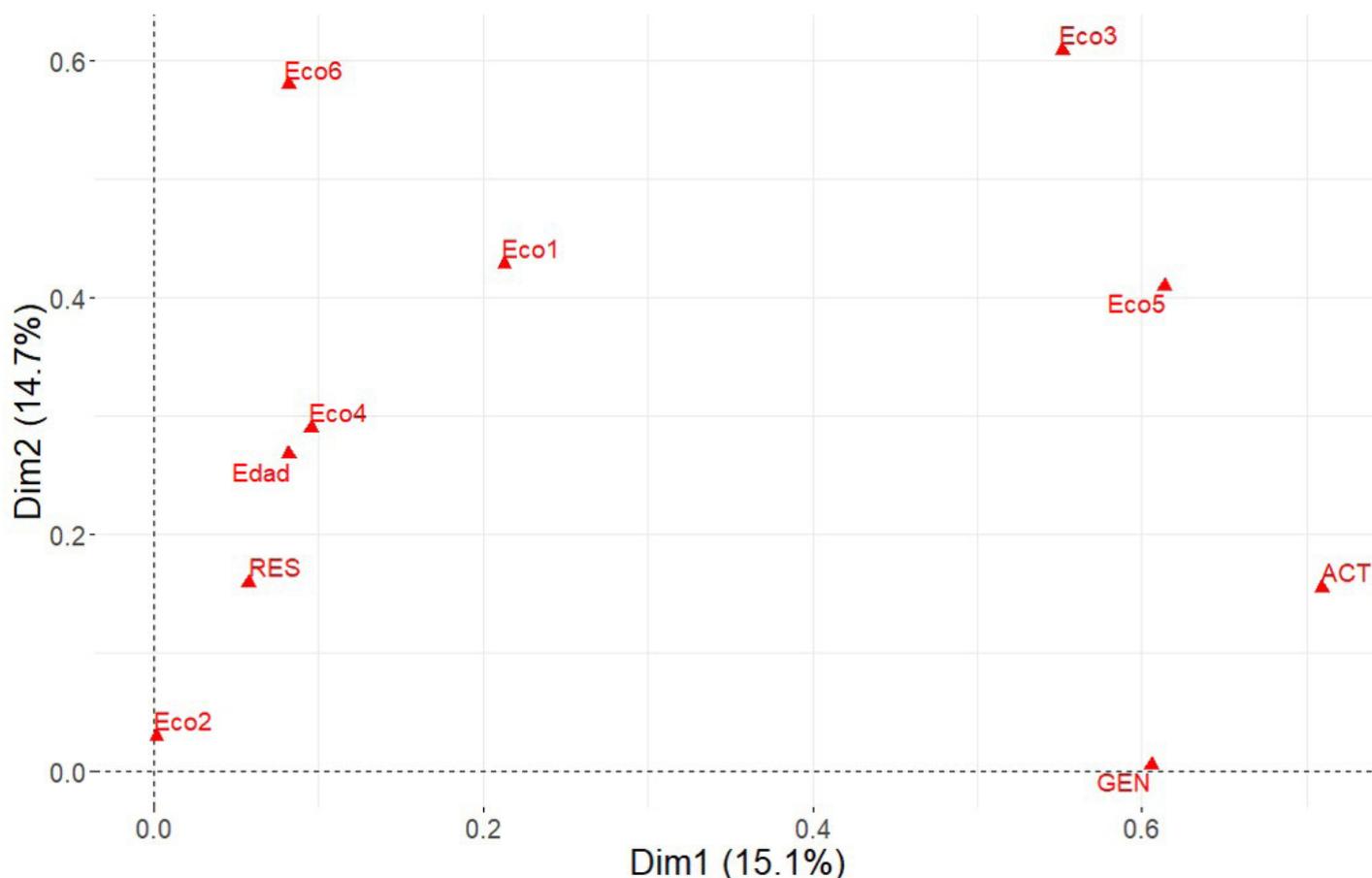
### Servicio ecosistémico de ecoturismo

Los resultados del ACM para el servicio ecosistémico de ecoturismo muestran que este servicio es valorado por promover el cuidado del humedal, el cuidado de las especies en general y como destino ecoturístico (Fig. 7). Las primeras tres dimensiones del ACM representaron 42% de la varianza acumulada (Apéndice 3). La variable que está más correlacionada con la dimensión uno, está representada por promover el cuidado del humedal (Eco5), mientras que promover el cuidado de las especies en general (Eco6) y destino ecoturístico (Eco3) fueron las variables más correlacionadas con la dimensión dos. Para la dimensión tres, la variable con mayor correlación fue Eco3.

A partir de la figura 7, las variables sociodemográficas que más contribución tuvieron en las primeras tres dimensiones del ACM fueron actores y género. De esta manera, se trazaron elipses de confianza para las categorías de estas dos variables con la finalidad de describir su asociación con las demás categorías. Se puede distinguir una separación parcial de las elipses de confianza del ACM relacionados con los valores otorgados por las categorías de actores sociales y por el género (Figs. 8A, B). Las mujeres están en desacuerdo con que el proceso de restauración promueve el cuidado del humedal (Eco5). Estas mujeres corresponden principalmente al grupo de visitantes que registran menos de 10 visitas al Ecoparque, mientras que los hombres están de acuerdo con que el proceso de



**Figura 6:** Análisis de correspondencias múltiples entre las categorías de todas las variables para el valor de percepción del servicio ecosistémico cultural “valor educativo” en el proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia. Abreviaciones: RES=residencia, ACT=actores. Los números en sigla VE se corresponden con las literales de la fotografía del Apéndice 1 (VE1=A, VE2=B, VE3=C, VE4=D, VE5=E, VE6=F, VE7=G) y el número seguido del guion bajo, a la categoría de la respuesta. Los números corresponden a las personas entrevistadas. En la figura se muestran las variables que más contribuyen a la varianza de los datos en las primeras tres dimensiones.



**Figura 7:** Valor de percepción del servicio ecosistémico cultural “ecoturismo” en el proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia, identificado mediante fotointerpretación. Abreviaciones: GEN=género, RES=residencia, ACT=actores, Eco=ecoturismo. Los números en sigla Eco corresponden el número de la pregunta.

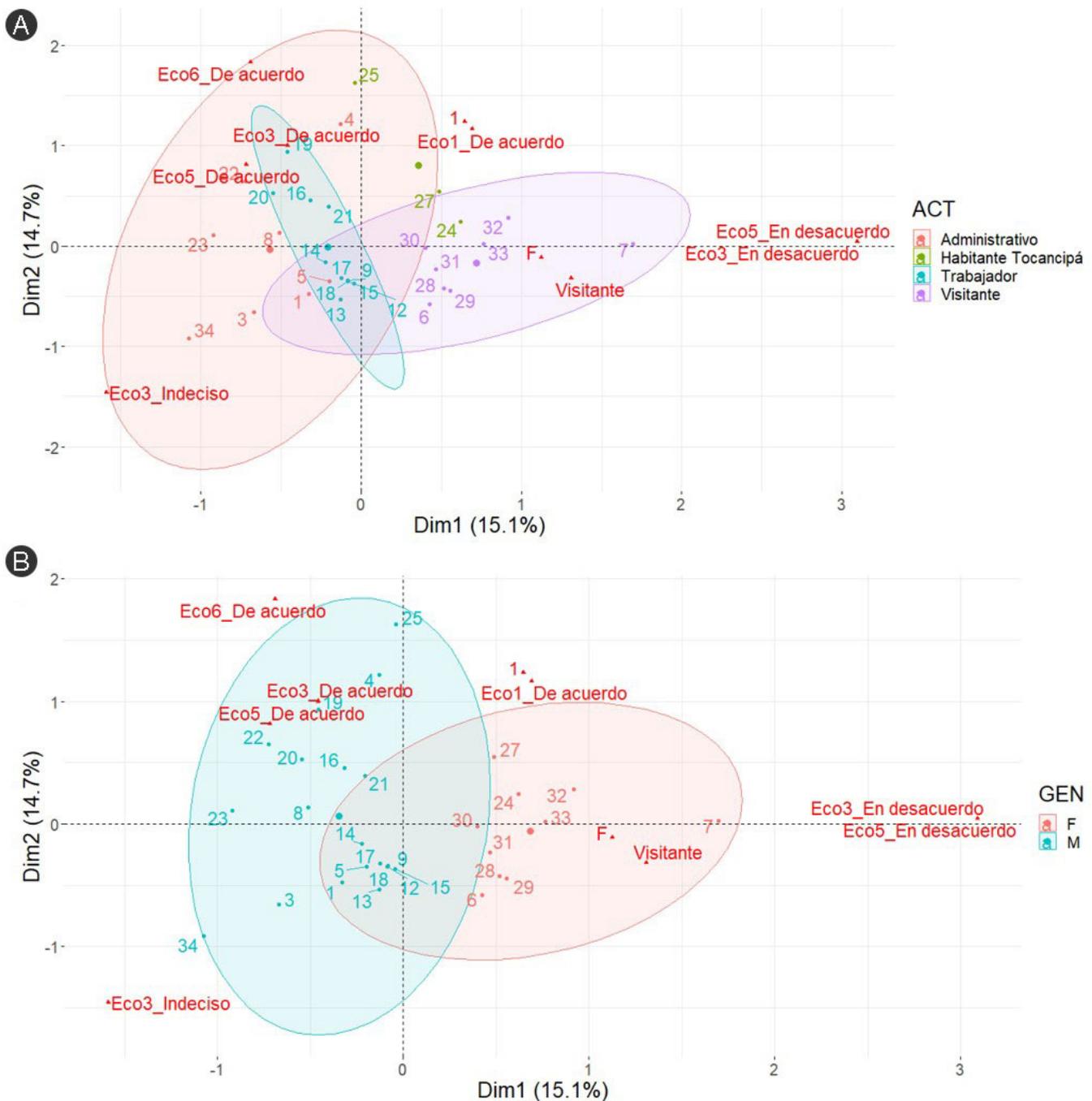
restauración promueve el cuidado de las especies (Eco6) y lo convierte en destino ecoturístico (Eco3; Figs. 8A, B). Estos hombres corresponden principalmente al grupo de administrativos. Estas mismas tendencias se mantuvieron en la dimensión tres.

## Discusión

Los servicios ecosistémicos culturales cumplen un papel clave dentro del proceso de restauración ecológica participativa, como lo demuestran los resultados de este estudio. En este se encontró que los diferentes actores implicados en el proceso de restauración ecológica participativa desarrollan percepciones positivas hacia el proceso de restauración, lo que genera arraigo y sentido de pertenencia por el lugar, o apropiación del espacio de acuerdo con Vidal y Pol (2005). Esto denota que, como lo señalan Brancalion et al.

(2014), con la restauración ecológica participativa no solo se recupera el ecosistema, sino que también se reestablecen beneficios culturales directos e indirectos proporcionados por el ecosistema ahora funcional.

Autores como Aronson et al. (2010) y Brancalion et al. (2014) señalan que muy pocas veces se vinculan los servicios ecosistémicos culturales a los procesos de restauración ecológica. Brancalion et al. (2014) explican que la dificultad de incluir este tipo de servicios dentro de la investigación en restauración ecológica radica en que las percepciones de las personas pueden ser subjetivas y estar determinadas por factores como la edad, la procedencia o aspectos socioeconómicos. Además, Moscovici (1981) señala que las percepciones están mediadas por el flujo de información, la representación social y la actitud de los actores. Esto último le confiere una complejidad adicional y específica



**Figura 8:** Análisis de correspondencias múltiples entre las categorías de todas las variables para el valor de percepción del servicio ecosistémico cultural “ecoturismo” en el proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque Sabana, municipio Tocancipá, departamento Cundinamarca, Colombia, identificado mediante fointerpretación. Abreviaciones: GEN=género, ACT=actores, Eco=ecoturismo. Los números en sigla Eco corresponden a el número de la fotografía y las palabras seguidas del guion bajo corresponde a las respuestas. Los números corresponden a las personas entrevistadas. En la figura se muestran las variables que más contribuyen a la varianza de los datos en las primeras tres dimensiones.

del lugar al momento de incorporarlo en los estudios de restauración. Sin embargo, como lo sugieren Wortley et al. (2013) y Perring et al. (2015), si bien este tipo de resultados pueden no ser extrapolables por su condición contexto-dependiente, sí demuestran que para evaluar el éxito de

los procesos de restauración ecológica participativa es necesaria la valoración sociocultural de servicios ecosistémicos. Dichos autores indican que sería importante añadir los temas culturales como medida de éxito en los procesos de restauración ecológica, no solo que aborde la importancia



de la participación de la comunidad en el proceso de restauración, sino también, que documente la generación de beneficios no materiales que se producen a medida que el ecosistema se recupera. Por otro lado, la medición de los valores antrópicos y los servicios ecosistémicos culturales dentro de los procesos de restauración ecológica son un reto y se requiere de variedad de técnicas para su inclusión como medida de éxito en los procesos de restauración ecológica (Perring et al., 2015).

El uso de palabras clave dentro de la narrativa de las percepciones sociales se ha usado recientemente como método para analizar los servicios ecosistémicos culturales (Lee et al., 2020). En este estudio las personas mencionaron diferentes palabras para describir su percepción de los servicios ecosistémicos culturales. Por ejemplo, para el servicio de belleza escénica la palabra clave fue “agua” y se reconoce que su presencia en los ecosistemas los hace atractivos para las personas que ven en este tipo de lugares un valor estético llamativo (Figueroa-Alfaro y Tang, 2016). La palabra clave “tranquilidad” fue mencionada tanto para el servicio de sentido de lugar como para el servicio de inspiración espiritual y artística, y determinó la sensación que percibían las personas dentro del Ecoparque. Resultados similares han reportado el sentido de lugar como parte esencial del bienestar humano abordando la importancia de ejecutar actividades exitosas de restauración que sean apoyadas por los residentes del lugar en el proceso de restauración (Poe et al., 2016).

Las percepciones negativas estuvieron relacionadas con la baja frecuencia de visita al Ecoparque y específicamente al proceso de restauración. Estas percepciones negativas contrastan con las altamente positivas registradas para el servicio de relaciones sociales, cuya percepción fue descrita con la palabra “amistad”. Estos procesos de restauración ecológica participativa ofrecen espacios donde se generan relaciones sociales a partir de los vínculos de amistad generados por las relaciones de fraternidad que se tejieron en relación con la siembra de especies nativas tales como el ciro (*Baccharis macrantha*), el chilco (*Baccharis latifolia*), el arboloco (*Smallanthus pyramidalis*), el juco garrocho (*Viburnum triphyllum*), el cedro (*Cedrela montana*), el roble de tierra fría (*Quercus humboldtii*) y el nogal (*Juglans neotropica*), entre otros (Ortega-Chamorro et al.,

2020). Este resultado es único, ya que no se registraron en la literatura estudios específicos que asocien las relaciones sociales con otros servicios culturales dentro de los procesos de restauración ecológica (Perring et al., 2015).

La alta frecuencia de palabras mencionadas en este estudio puede ser un indicador de la relación que existe entre los distintos actores sociales y el proceso de restauración. Aunque los cuatro grupos de actores sociales tuvieron percepciones positivas acerca del proceso de restauración ecológica participativa en el Ecoparque, se encontró que estas percepciones están divididas en dos subgrupos de actores sociales. Por un lado, los administrativos y los trabajadores y por el otro habitantes y visitantes. Los dos primeros mostraron una tendencia al arraigo determinada por la alta frecuencia de mención de algunas palabras utilizadas para describir su percepción sobre los servicios ecosistémicos culturales. Los segundos mostraron frecuencias moderadas y bajas en el uso de palabras clave, lo que sugiere un arraigo más leve, debido a que se trata de personas externas al proyecto que voluntariamente deciden participar.

Las prácticas de restauración participativa son experiencias pedagógicas que se realizan para atraer la implicación de la comunidad al proceso de restauración (Egan et al., 2011). Estudios como el realizado por Mocior y Kruse (2016) identificaron que los niveles de aprendizaje son altamente subjetivos y dependen de la experiencia personal al realizar trabajo de campo. En este estudio el servicio de valor educativo tuvo una importancia altamente significativa para los participantes y, especialmente, actividades como el cuidado de las plántulas antes del embolso, el proceso de crecimiento de semillas en germinadores, el trasplante de plántulas en bolsa después de su germinación, y el proceso de cubrimiento total de raíces de la planta con tierra abonada, tuvieron una importancia marcada. Todo esto muestra una percepción positiva del valor educativo. Sin embargo, el impacto de este valor educativo se toma poco en cuenta dentro de un contexto de restauración, por lo que hay un tema potencial a desarrollar en este aspecto.

Los servicios de valor educativo y de ecoturismo están muy relacionados en el Ecoparque. El ecoturismo dentro de la restauración ecológica se ha discutido como una oportunidad para potenciar los esfuerzos de recuperación y como educación ambiental que beneficia a todas las partes



involucradas (Hoatson, 2010). Sin embargo, lo que ocurre en el Ecoparque es que este no se queda allí y va más allá. Primero, porque incorpora el concepto de biodiversidad, cultura y familia (Ortega-Chamorro et al., 2018), ya que las personas entrevistadas dieron una mayor importancia a promover el cuidado del humedal y el cuidado de todas las especies en general; esto refleja que las personas no van al Ecoparque únicamente por el disfrute recreativo y físico que representa el ecoturismo, sino porque tiene un valor más intrínseco que está representado en la conservación de todos los componentes del ecosistema. Segundo, como lo señalan Ortega-Chamorro et al. (2018), el Ecoparque busca generar vínculos culturales de arraigo por el espacio en recuperación.

Con este estudio se pudo comprobar que entre más tiempo las personas están en contacto con el proceso de restauración, más muestran un arraigo. Esto fue evidente con el grupo de actores administrativos y trabajadores quienes están en contacto directo y continuo con el proceso. Sin embargo, dentro del grupo de visitantes se pudo observar que en la medida que aumentaba su número de visitas, mostraban más arraigo hacia el Ecoparque, arraigo que comenzó a ser expresado en acciones. Por ejemplo, se hicieron voluntarios para escoger semillas y sembrarlas, contribuyendo así al trabajo de crecimiento y desarrollo de las especies florísticas. Algunos estudios han demostrado la importancia de la participación comunitaria en los procesos de restauración ecológica (Garzón et al., 2014), evidenciando que dicha participación es un mecanismo de planificación y memoria colectiva, que surge de la voluntad participativa de las personas llevándolos a una apropiación de su territorio (Camacho-Ballesteros, 2016).

Las reflexiones sobre restauración ecológica apuntan a incluir los temas culturales como un tema urgente y necesario (Wortley et al., 2013). En este contexto han surgido algunos temas, como por ejemplo abordar los ecosistemas de manera cultural (p. ej., agroecosistemas; McDonald et al., 2016) y la restauración eco-cultural (Egan et al., 2011). Además, se ha hecho un llamado a la búsqueda de nuevas herramientas para el estudio de los valores humanos y los servicios ecosistémicos culturales (Perring et al., 2015), entre otros temas potenciales como la gestión socioambiental (Pyszczek et al., 2020). Los retos culturales (históricos,

políticos, económicos y de gestión, entre otros) son temas potenciales que podrían resultar clave para incluirlos de manera integral, como parte de los proyectos de restauración ecológica (Brancaion et al., 2014); sin embargo, pese a todos estos llamados, se siguen dejando de lado. Los resultados de este estudio evidencian una recuperación de la dimensión cultural; así como la necesidad de incorporar en los procesos de restauración ecológica: (i) la valoración de los servicios ecosistémicos culturales y (ii) el análisis de las percepciones y representaciones sociales tanto de los actores involucrados en el proceso, como de los que no. Esto no solo permite generar conocimiento sobre el tema, sino que se convierte en una herramienta para medir el éxito de estos procesos de restauración ecológica y su impacto en la sociedad.

## Conclusiones

La inclusión de los servicios ecosistémicos culturales dentro del contexto de restauración ecológica participativa es aún incipiente. Los aspectos culturales no se toman como un parámetro importante para medir el resultado de la restauración. Sin embargo, los resultados de esta investigación comprueban la importancia del componente cultural conforme avanza el proceso mismo de restauración, quedando en evidencia el fortalecimiento del vínculo entre la recuperación de aspectos biofísicos con los aspectos culturales.

Los hallazgos de esta investigación muestran el compromiso de la comunidad que participa en el proceso de restauración y que se evidencia en la valoración de cada servicio ecosistémico cultural y también en la manera como las personas van apropiándose y generando arraigo con el lugar. Esto sucede debido a que entre los cuatro tipos de actores se genera un tejido social que permite un acercamiento mediante el dialogo de saberes, el cual está sustentado en encuentros de participación con fines ambientales a través de las alianzas con instituciones, entidades gubernamentales y comunitarias.

Los hallazgos aquí reportados sugieren que se deberían incorporar a la etapa de monitoreo del proceso de restauración los aspectos socioculturales. Por ejemplo, el seguimiento a los servicios ecosistémicos culturales para medir los resultados de la restauración ecológica en otros contextos y ecosistemas. Integrar las percepciones de las



personas da paso a la promoción de otras estrategias contemplativas que también aportan a la conservación de los ecosistemas.

## Contribución de autores

ZG y JT concibieron, diseñaron el estudio y realizaron los análisis. ZG obtuvo los datos. OP verificó la solidez de los resultados. OP y LPR contribuyeron a la interpretación de los datos. ZG lideró la escritura del manuscrito. Todos los autores contribuyeron a la discusión, edición, revisión y aprobación del manuscrito final.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Fundación Parque Jaime Duque y a Darwin Ortega, director de la Reserva Natural de la Sociedad Civil Ecoparque Sabana, por los permisos y colaboración para la ejecución de la investigación. A los actores sociales que amablemente aceptaron ser entrevistados. A Sergio Córdoba por la revisión del resumen en inglés y a Dani Sanjuanelo por su apoyo en los análisis de estadísticos.

## Literatura citada

- Alexander, S., J. Aronson, O. Whaley y D. Lamb. 2016. The relationship between ecological restoration and the ecosystem services. *Ecology and Society* 21(1): 34. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-08288-210134>
- Aronson, J., J. N. Blignaut, S. J. Milton, D. Le Maitre, K. J. Esler, A. Limouzin, C. Fontaine, M. P. de Wit, W. Mugido, P. Prinsloo, L. van der Elst y N. Lederer. 2010. Are socioeconomic benefits of restoration adequately quantified? A meta-analysis of recent papers (2000-2008) in restoration ecology and 12 other scientific journals. *Restoration Ecology* 18(2): 143-154. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2009.00638.x>
- Ballari, S., C. Roulier, E. Nielsen, C. Pizarro y C. Anderson. 2020. A review of ecological restoration research in the global south and north to promote knowledge dialogue. *Conservation & Society* 18(3): 298-310. DOI: [https://doi.org/10.4103/cs.cs\\_19\\_91](https://doi.org/10.4103/cs.cs_19_91)
- Benayas, J. M. R., A. C. Newton, A. Diaz y J. M. Bullock. 2009. Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis. *Science* 325(5944): 1121-1124. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1172460>
- Brancalion, P. H. S., I. V. Cardozo, A. Camatta, J. Aronson y R. R. Rodrigues. 2014. Cultural ecosystem services and popular perceptions of the benefits of an ecological restoration project in the Brazilian Atlantic Forest. *Restoration Ecology* 22(1): 65-71. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12025>
- Camacho-Ballesteros, S. E. 2016. La restauración ecológica participativa: Una visión juvenil desde el territorio de Ciudad Bolívar. *Revista Electrónica Educare* 20(2): 1-11. DOI: <https://doi.org/10.15359/ree.20-2.23>
- Castro-Vargas, F., Y. Cruz-Mendivelso, D. Ortega-Chamorro y F. Palacino-Rodríguez. 2020. Birds from northeastern Bogotá Savannah, Cundinamarca, Colombia. *Check List* 16(5): 1375-1391. DOI: <https://doi.org/10.15560/16.5.1375>
- Dou, Y., L. Zhen, X. Yu, M. Bakker, G. Carsjens y Z. Xue. 2019. Assessing the influences of ecological restoration on perceptions of cultural ecosystem services by residents of agricultural landscapes of western China. *Science of the Total Environment* 646: 685-695. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.205>
- Egan, D., E. E. Hjerpe y J. Abrams. 2011. *Human Dimensions of Ecological Restoration. Integrating science, nature and culture.* Island Press. Washington, USA. Pp. 410.
- Feinerer, I. y K. Hornik. 2018. tm: Text Mining Package. R package version 0.7-6. <https://CRAN.R-project.org/package=tm> (consultado octubre de 2019).
- Fellows, I. 2018. Wordcloud: Word Clouds. R package version 2.6. <https://CRAN.R-project.org/package=wordcloud> (consultado octubre de 2019).
- Figueroa-Alfaro, R. W. y Z. Tang. 2016. Evaluating the aesthetic value of cultural ecosystem services by mapping geo-tagged photographs from social media data on Panoramio and Flickr. *Journal of Environmental Planning and Management* 60(2): 266-281. DOI: <https://doi.org/10.1080/09640568.2016.1151772>
- Friese, S. 2011. ATLAS.ti 6 User Guide and Reference (6.2; p. 444). Scientific Software Development GmbH. <https://www.hypertexxt.com> (consultado julio de 2019).
- Garzón, N. V., J. C. Córdoba y M. P. Gutiérrez. 2014. Construcción participativa de estrategias de restauración ecológica en humedales del Magdalena Medio, Colombia: una





- herramienta para el ordenamiento ambiental territorial. *Biota Colombiana* 15(Supl. 2): 58-86.
- Hoatson, S. 2010. The Effectiveness of Ecotourism as an Ecological Restoration Tool: Exploring Function, Proximity and Feasibility in The Chesapeake Bay Watershed (Issue June). The Evergreen State College. Olympia, USA. 139 pp.
- Hobbs, R. J. 2016. Degraded or just different? Perceptions and value judgements in restoration decisions. *Restoration Ecology* 24(2): 153-158. DOI: <https://doi.org/10.1111/REC.12336>
- Husson, F., S. Lê y J. Pagès. 2012. Análisis de datos con R. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Bogotá, D.C., Colombia. 219 pp.
- Kassambara, A. y F. Mundt. 2020. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R package version 1.0.7. <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra> (consultado enero de 2022).
- Le, S., J. Josse y F. Husson. 2008. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software* 25(1): 1-18. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Lee, J.-H., H.-J. Park, I. Kim y H. Kwon. 2020. Analysis of cultural ecosystem services using text mining of residents' opinions. *Ecological Indicators* 115: 106368. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106368>
- Mcdonald, T., G. D. Gann, J. Jonson y K. W. Dixon. 2016. International standards for the practice of ecological restoration-including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration. Washington, D.C., USA. 48 pp.
- Mocior, E. y M. Kruse. 2016. Educational values and services of ecosystems and landscapes - An overview. *Ecological Indicators* 60: 137-151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.031>
- Moscovici, S. 1981. "On social representation". In: Forgas, J. P. (Comp.). *Social cognition, Perspectives in everyday life*. Academic Press. London, UK. 209 pp.
- Ortega-Chamorro, D., S. A. Rodríguez, F. Castro y Y. Castillo-Navarro. 2018. Reserva natural Ecoparque Sabana- Un espacio de diversidad biológica y cultural. In: Red Temática INVAWET (ed.). *Humedales tropicales, especies invasoras y salud*. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Madrid, España. Pp. 416-426.
- Ortega-Chamorro, D., Y. Cruz-Mendivelso, E. Gómez, L. F. Castro, J. Candil, S. Mora, L. M. Cabrera y E. H. Pérez. 2020. Reserva Natural Ecoparque Sabana. Fundación Parque Jaime Duque. Tocancipá, Colombia.
- Perring, M. P., R. J. Standish, J. N. Price, M. D. Craig, T. E. Erickson, K. X. Ruthrof, A. S. Whiteley, L. E. Valentine y R. J. Hobbs. 2015. Advances in restoration ecology: Rising to the challenges of the coming decades. *Ecosphere* 6(8): DOI: <https://doi.org/10.1890/ES15-00121.1>
- Poe, M. R., J. Donatuto y T. Satterfield. 2016. "Sense of Place": Human Wellbeing Considerations for Ecological Restoration in Puget Sound. *Coastal Management* 44(5): 409-426. DOI: <https://doi.org/10.1080/08920753.2016.1208037>
- Pueyo-Ros, J. 2018. Serveis ecosistèmics, valors del paisatge i sostenibilitat cultural en projectes de restauració ecològica. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 64(2): 291-311. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/dag.433>
- Pyszczyk, O., F. Sánchez y J. Salamanca. 2020. Geografía, Ingeniería Geográfica y Gestión Socioambiental. Consideraciones sobre las ciencias de las interrelaciones espaciales. *Lurralde: Investigación y Espacio* 43: 373-391.
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/> (consultado enero de 2022).
- SER. 2004. The SER primer on ecological restoration. Society for Ecological Restoration International (SER). Washington, D.C., USA.
- Shimamoto, C. Y., A. A. Padiá, C. M. Da Rosa y M. C. M. Marques. 2018. Restoration of ecosystem services in tropical forests: A global meta-analysis. *PLoS ONE* 13(12): 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208523>
- Smith, M. y Y. Ram. 2017. Tourism, landscapes and cultural ecosystem services: a new research tool. *Tourism Recreation Research* 42(1): 113-119. DOI: <https://doi.org/10.1080/02508281.2016.1253206>
- Vidal, T. y E. Pol. 2005. La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología* 36(3): 281-297.



Vos, W. y H. Meekes. 1999. Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future. *Landscape and Urban Planning* 46(1-3): 3-14. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00043-2)

Wortley, L., J. M. Hero y M. Howes. 2013. Evaluating ecological restoration success: A review of the literature. *Restoration Ecology* 21(5): 537-543. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12028>



**Apéndice 1:** Fotografías para evaluar el servicio ecosistémico de valor educativo (VE). A=VE1 proceso de limpieza y cuidado orgánico de semillas; B=VE2 proceso de crecimiento de semillas en germinadores; C=VE3 explicación del cuidado de las plántulas antes del embolse; D=VE4 siembra de plántulas en embolse después de su germinación, paso previo a área de adaptación; E=VE5 área de adaptación y medición de tasa de crecimiento; F=VE6 siembra de plantas de tamaño herbáceo en terreno; G=VE7 cubrimiento total de las raíces de la planta con tierra abonada.





**Apéndice 2:** Resultados numéricos del análisis de correspondencia múltiple (ACM) para el servicio ecosistémico cultural de valor educativo (VE). A=VE1 proceso de limpieza y cuidado orgánico de semillas; B=VE2 proceso de crecimiento de semillas en germinadores; C=VE3 explicación del cuidado de las plántulas antes del embolse; D=VE4 siembra de plántulas en embolse después de su germinación, paso previo a área de adaptación; E=VE5 área de adaptación y medición de tasa de crecimiento; F=VE6 siembra de plantas de tamaño herbáceo en terreno; G=VE7 cubrimiento total de las raíces de la planta con tierra abonada; ACT=Actores; GEN=Género; RES=Residencia.

Dimensiones	Valores propios	Porcentaje de varianza	Porcentaje de varianza acumulada
Dimensión 1	0.337	0.206	20.6
Dimensión 2	0.220	0.134	34.05
Dimensión 3	0.182	0.111	45.18

#### Contribución de las variables a la dimensión 1

Variables	R <sup>2</sup>	Valor de p
VE3	0.669	3.546 x 10 <sup>-8</sup>
VE2	0.659	5.660 x 10 <sup>-8</sup>
VE4	0.647	9.415 x 10 <sup>-8</sup>
VE1	0.423	1.958 x 10 <sup>-4</sup>
VE7	0.252	2.463 x 10 <sup>-3</sup>
ACT	0.302	3.755 x 10 <sup>-3</sup>
Edad	0.355	3.888 x 10 <sup>-3</sup>
GEN	0.224	4.090 x 10 <sup>-3</sup>
RES	0.124	4.090 x 10 <sup>-2</sup>

#### Contribución de las categorías a la dimensión 1

Categorías	Estimador	Valor de p
VE4=VE4_3	1.860	1.259 x 10 <sup>-8</sup>
VE2=VE2_3	1.785	2.484 x 10 <sup>-8</sup>
VE3=VE3_3	1.268	3.361 x 10 <sup>-8</sup>
ACT=Trabajador	0.517	3.361 x 10 <sup>-4</sup>
VE1=VE1_4	0.337	3.652 x 10 <sup>-4</sup>
Edad=Edad_3	0.501	2.313 x 10 <sup>-3</sup>
VE7=VE7_4	0.514	2.463 x 10 <sup>-3</sup>
GEN=M	0.293	4.685 x 10 <sup>-3</sup>
RES=Urbana	0.218	4.090 x 10 <sup>-2</sup>
Edad=Edad_1	-0.435	4.559 x 10 <sup>-2</sup>
RES=Rural	-0.218	4.090 x 10 <sup>-2</sup>
ACT=Visitante	-0.305	2.765 x 10 <sup>-2</sup>
VE2=VE2_5	-1.000	1.258 x 10 <sup>-3</sup>
VE3=VE3_5	-0.768	5.874 x 10 <sup>-2</sup>
GEN=F	-0.293	4.685 x 10 <sup>-3</sup>
VE7=VE7_5	-0.514	2.463 x 10 <sup>-3</sup>
VE1=VE1_5	-0.545	3.288 x 10 <sup>-5</sup>

#### Contribución de las variables a la dimensión 2

Variables	R <sup>2</sup>	Valor de p
RES	0.321	4.678 x 10 <sup>-5</sup>
VE7	0.300	7.992 x 10 <sup>-4</sup>
GEN	0.217	5.440 x 10 <sup>-3</sup>
ACT	0.332	6.390 x 10 <sup>-3</sup>
VE2	0.235	1.553 x 10 <sup>-2</sup>





## Apéndice 2: Continuación.

Dimensiones	Valores propios	Porcentaje de varianza	Porcentaje de varianza acumulada
VE4	0.214	2.369 x 10 <sup>-2</sup>	
VE1	0.208	2.690 x 10 <sup>-2</sup>	
Edad	0.205	2.282 x 10 <sup>-2</sup>	
VE6	0.135	3.207 x 10 <sup>-2</sup>	
<b>Contribución de las categorías a la dimensión 2</b>			
Categorías	R <sup>2</sup>	Valor de p	
RES=Rural	0.284	4.672 x 10 <sup>-4</sup>	
VE7=VE7_4	0.452	7.992 x 10 <sup>-4</sup>	
GEN=F	0.233	5.440 x 10 <sup>-3</sup>	
ACT=Habitante Tocancipá	0.494	5.946 x 10 <sup>-3</sup>	
Edad=Edad_1	0.381	8.514 x 10 <sup>-3</sup>	
VE4=VE4_3	0.847	9.967 x 10 <sup>-3</sup>	
VE2=VE2_3	0.872	9.967 x 10 <sup>-3</sup>	
VE1=VE1_5	0.371	2.607 x 10 <sup>-2</sup>	
VE6=VE6_4	0.268	3.207 x 10 <sup>-2</sup>	
ACT=Administrativo	-0.372	4.242 x 10 <sup>-2</sup>	
VE6=VE6_5	-0.268	3.207 x 10 <sup>-2</sup>	
VE3=VE3_4	-0.302	2.977 x 10 <sup>-2</sup>	
VE1=VE1_3	-0.460	2.397 x 10 <sup>-2</sup>	
GEN=M	-0.233	5.440 x 10 <sup>-3</sup>	
VE7=VE7_5	-0.452	7.992 x 10 <sup>-4</sup>	
RES=Urbana	-0.284	4.672 x 10 <sup>-4</sup>	
<b>Contribución de las variables a la dimensión 3</b>			
Variables	R <sup>2</sup>	Valor de p	
ACT	0.572	1.004 x 10 <sup>-5</sup>	
GEN	0.254	2.327 x 10 <sup>-3</sup>	
VE2	0.311	3.063 x 10 <sup>-3</sup>	
VE6	0.168	1.585 x 10 <sup>-2</sup>	
VE4	0.234	1.592 x 10 <sup>-2</sup>	
VE5	0.144	2.652 x 10 <sup>-2</sup>	
<b>Contribución de las categorías a la dimensión 3</b>			
Categorías	R <sup>2</sup>	Valor de p	
ACT=Visitante	0.563	5.505 x 10 <sup>-6</sup>	
GEN=F	0.230	2.327 x 10 <sup>-3</sup>	
VE2=VE2_4	0.191	3.005 x 10 <sup>-3</sup>	
VE6=VE6_5	0.271	1.585 x 10 <sup>-2</sup>	
VE4=VE4_4	0.103	1.613 x 10 <sup>-2</sup>	
VE5=VE5_5	0.173	2.652 x 10 <sup>-2</sup>	
VE5=VE5_4	-0.173	2.652 x 10 <sup>-2</sup>	
ACT=Habitante Tocancipá	0.434	1.981 x 10 <sup>-2</sup>	
VE6=VE6_4	-0.271	1.585 x 10 <sup>-2</sup>	
VE4=VE4_5	-0.378	4.076 x 10 <sup>-3</sup>	
GEN=M	-0.23	2.327 x 10 <sup>-3</sup>	
VE2=VE2_5	-0.425	6.053 x 10 <sup>-4</sup>	





**Apéndice 3:** Resultados numéricos del análisis de correspondencia múltiple (ACM) para el servicio ecosistémico cultural de ecoturismo (Eco). Eco1= Aprendizaje del entorno, Eco2=Importancia del humedal para la conservación de especies, Eco3=Ecoparque como destino ecoturístico, Eco4= Frecuencia de visitas, Eco5=Promover el cuidado de humedal, Eco 6=Promover el cuidado de especies, ACT=Actores, GEN=Género, RES=Residencia.

Dimensiones	Valores propios	Porcentaje de varianza	Porcentaje de varianza acumulada
Dimensión 1	0.301	0.15	20.6
Dimensión 2	0.293	0.146	34.05
Dimensión 3	0.248	0.124	45.18

Contribución de las variables a la dimensión 1		
Variables	R <sup>2</sup>	Valor de p
ACT	0.709	3.437 x 10 <sup>-8</sup>
GEN	0.605	6.024 x 10 <sup>-8</sup>
Eco5	0.613	1.010 x 10 <sup>-8</sup>
Eco3	0.551	2.028 x 10 <sup>-5</sup>
Eco1	0.212	2.440 x 10 <sup>-2</sup>

Contribución de las categorías a la dimensión 1		
Categorías	Estimador	Valor de p
GEN=F	0.4564	6.024 x 10 <sup>-8</sup>
ACT=Visitante	0.637	1.153 x 10 <sup>-6</sup>
Eco5=Eco5_En desacuerdo	1.740	1.019 x 10 <sup>-3</sup>
Eco3=Eco3_En desacuerdo	1.513	1.019 x 10 <sup>-3</sup>
Eco1=Eco1_De acuerdo	0.587	2.477 x 10 <sup>-2</sup>
Eco5=Eco5_Totalmente de acuerdo	0.186	2.719 x 10 <sup>-2</sup>
Eco5=Eco5_Desacuerdo	-1.030	4.882 x 10 <sup>-2</sup>
Eco5=Eco5_De acuerdo	-0.35	3.40 x 10 <sup>-2</sup>
Eco3=Eco3_Indeciso	-1.055	2.012 x 10 <sup>-2</sup>
ACT=Administrativo	-0.593	5.776 x 10 <sup>-2</sup>
GEN=M	-0.456	6.024 x 10 <sup>-4</sup>

Contribución de las variables a la dimensión 2		
Variables	R <sup>2</sup>	Valor de p
Eco6	0.579	1.743 x 10 <sup>-7</sup>
Eco3	0.607	2.885 x 10 <sup>-6</sup>
Eco1	0.427	1.760 x 10 <sup>-4</sup>
Eco5	0.409	3.333 x 10 <sup>-3</sup>
Eco4	0.289	5.008 x 10 <sup>-3</sup>
Edad	0.267	8.022 x 10 <sup>-3</sup>
RES	0.159	1.927 x 10 <sup>-2</sup>

Contribución de las categorías a la dimensión 2		
Categorías	R <sup>2</sup>	Valor de p
Eco6=Eco6_De acuerdo	0.581	1.743 x 10 <sup>-7</sup>
Eco3=Eco3_De acuerdo	0.662	6.004 x 10 <sup>-7</sup>
Eco1=Eco1_De acuerdo	0.453	3.614 x 10 <sup>-5</sup>
Edad=1	0.531	1.865 x 10 <sup>-3</sup>
Eco4=Ocasionalmente	0.500	8.592 x 10 <sup>-3</sup>
Eco5=Eco5_De acuerdo	0.405	1.462 x 10 <sup>-2</sup>
RES=Rural	0.231	1.927 x 10 <sup>-2</sup>
ACT=Habitante Tocancipá	0.486	2.644 x 10 <sup>-2</sup>



## Apéndice 3: Continuación.

Dimensiones	Valores propios	Porcentaje de varianza	Porcentaje de varianza acumulada
Eco5=Eco5_Indeciso	0.756	$3.334 \times 10^{-2}$	
Eco3=Eco3_Indeciso	-0.667	$3.434 \times 10^{-2}$	
RES=Urbana	-0.231	$1.927 \times 10^{-2}$	
Eco4=Muy frecuentemente	-0.443	$1.740 \times 10^{-2}$	
Eco5=Eco5_Totalmente de acuerdo	-0.199	$9.353 \times 10^{-2}$	
Eco3=Eco3_Totalmente de acuerdo	-0.139	$9.439 \times 10^{-3}$	
Eco1=Eco1_Totalmente de acuerdo	-0.383	$5.503 \times 10^{-4}$	
Eco6=Eco6_Totalmente de acuerdo	-0.581	$1.743 \times 10^{-5}$	
<b>Contribución de las variables a la dimensión 3</b>			
Variables	R <sup>2</sup>	Valor de p	
Eco3	0.705	$4.095 \times 10^{-8}$	
Eco5	0.591	$2.178 \times 10^{-5}$	
ACT	0.442	$4.825 \times 10^{-4}$	
Edad	0.367	$8.206 \times 10^{-4}$	
<b>Contribución de las categorías a la dimensión 3</b>			
Categorías	R <sup>2</sup>	Valor de p	
Eco5=Eco5_En desacuerdo	1.062	$2.888 \times 10^{-4}$	
Eco3=Eco3_En desacuerdo	1.058	$2.888 \times 10^{-4}$	
Edad=2	0.327	$6.720 \times 10^{-4}$	
ACT=Administrativo	0.420	$1.648 \times 10^{-3}$	
Eco3=Eco3_Indeciso	0.310	$5.780 \times 10^{-3}$	
Eco5=Eco5_Desacuerdo	0.580	$1.446 \times 10^{-2}$	
Eco5=Eco5_Totalmente de acuerdo	-0.746	$2,119 \times 10^{-2}$	
ACT=Trabajador	-0.355	$8.913 \times 10^{-4}$	
Edad=3	-0.359	$4.118 \times 10^{-4}$	
Eco3=Eco3_Totalmente de acuerdo	-0.874	$2.549 \times 10^{-4}$	

