

EL TURISMO EN EL POSCONFLICTO COLOMBIANO**Impactos ambientales y aportes al desarrollo local en los parques naturales de alta montaña**

Liven Fernando Martínez-Bernal^{*}
Ana Lucía Caro^{**}
Javier Toro Calderón^{***}
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia
Carmelo Javier León González^{****}
Universidad de Las Palmas de
Gran Canaria, España

Resumen: La finalización del conflicto armado entre las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia y el gobierno colombiano -en 2016-, ha permitido que el turismo se posicione como una de las actividades económicas que más aporta a la economía del país, especialmente en zonas que estuvieron aisladas por el conflicto. En este escenario de consolidación de la paz se plantean, por parte del gobierno nacional, políticas enfocadas a la promoción del turismo, siendo una de las modalidades más notorias el Ecoturismo, especialmente en áreas protegidas como los Parques Nacionales Naturales de Colombia. Debido a las expectativas que generan las actividades turísticas en estas áreas, se hace necesario evaluar el rol de este fenómeno en el desarrollo local y los impactos asociados al interior y exterior de dichas áreas, por tal razón se seleccionaron cuatro áreas protegidas en las que se aplicó una metodología basada en el análisis de redes, para evaluar los impactos a través de las relaciones de causalidad que se dan entre las actividades humanas y los cambios en el ambiente, encontrando que al interior de los parques los impactos más significativos se relacionan con la compactación del suelo, la pérdida de cobertura vegetal, la desaparición de fauna y la alteración de la calidad del agua superficial. Mientras que al exterior se generan cambios importantes en las actividades económicas, aceleración de la expansión urbana, estimulación de la economía local, cambio en la oferta de bienes y servicios locales, y se desincentivan otras actividades como la producción agrícola.

PALABRAS CLAVE: posconflicto, ecoturismo, evaluación de impacto ambiental, modelación, análisis de redes.

Abstract: Tourism in Postconflict Colombia: Environmental Impacts and Contributions to Local Development. The end of the armed conflict between the Revolutionary Armed Forces of Colombia and the Colombian government in 2016 has meant an impulse of tourism, making it to become one of the economic activities that contributes most to the country's economy, especially in areas that were isolated

^{*} Doctor en Turismo, Economía y Gestión por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España. Magister en Medio Ambiente y Desarrollo e Ingeniero Agrónomo por la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; y Tecnólogo en Saneamiento Ambiental por la Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Profesor ocasional de la Universidad Nacional de Colombia. Dirección Postal: Calle 44 # 45 – 67 Unidad Camilo Torres Bloque B2, Bogotá D.C, Colombia. E-mail: lfmartinezb@unal.edu.co

^{**} Doctoranda en Ingeniería Civil de la Universidad de Granada, España. Docente asociada a la Secretaría de Educación Distrital de Bogotá, Colombia. Dirección Postal: Calle 44 # 45 – 67 Unidad Camilo Torres Bloque B2, Bogotá D.C, Colombia. E-mail: alcarog@unal.edu.co

^{***} Doctor en Ingeniería Ambiental por la Universidad de Granada, España. Profesor Asociado en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Dirección Postal: Calle 44 # 45 – 67 Unidad Camilo Torres Bloque B2, Bogotá D.C, Colombia. E-mail: jjtoroca@unal.edu.co

^{****} Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España. Catedrático de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Dirección Postal: Calle Saulo Torón, 4, 35017, Campus Universitario de Tafira, Las Palmas de Gran Canaria, España. E-mail: carmel.leon@ulpgc.es

by the conflict. In this scenario of peacebuilding, the national government has proposed the realization of policies focused on the promotion of tourism, with Ecotourism being one of the most notorious modalities, especially in protected areas such as the National Natural Parks of Colombia. Due to the high expectations generated by the promotion of tourist activities in these areas, it becomes necessary to evaluate its role in local development and its impacts on the interior and exterior of these natural areas. To this aim, four protected areas were selected for the application of an evaluation methodology based on network analysis. This methodology allowed to evaluate the impacts through the causal relationships that occur between human activities and changes in the environment, finding out that the most significant impacts inside the parks are those related to soil compaction, loss of vegetal cover, the chasing away of fauna and the alteration of the quality of the superficial water. However, outside the parks there are generated important changes in the economic activities, the acceleration of urban expansion, the stimulation of the local economy, the change in the supply of local goods and services, and the withdrawal of other activities such as agricultural production.

KEY WORDS: *post-conflict, ecotourism, environmental impact assessment, modeling, network analysis.*

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la desigualdad social y la concentración de la tierra desencadenaron un conflicto armado que se desarrolló durante la segunda mitad del siglo XX. Para inicios del presente siglo se consideraba que el capital físico y humano había sido afectado debido a los constantes ataques a la infraestructura (puentes, oleoductos, edificaciones, carreteras, etc.), el secuestro, la extorsión, los homicidios, la emigración de la población, la disminución de la cobertura escolar, la destrucción de la cohesión social, el aumento en los costos de transporte, el deterioro institucional, el incremento de la corrupción y la congestión judicial (Sánchez Torres & Díaz, 2005).

Con estos antecedentes el gobierno colombiano llevó a cabo un proceso de negociación, entre los años 2011 y 2016, con los líderes de la guerrilla autodenominada "*Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia Ejército Popular*" (FARC-EP), que finalizó en la desmovilización de este grupo insurgente. Este hecho suscitó amplias expectativas para diversos sectores económicos, al considerar que la superación del enfrentamiento armado ponía fin a uno de los principales factores limitantes para el desarrollo del país. A nivel económico el conflicto afectó los flujos de comercio, generando un escenario de incertidumbre que desincentivó la inversión en el país (Pabón Durán, 2011). Por tanto, la finalización del conflicto brinda oportunidades a actividades económicas poco desarrolladas, como el turismo, para el cual Colombia cuenta con destinos de gran atractivo por sus características ambientales en lo que se ha denominado *Sistema Nacional de Áreas Protegidas* (SINAP).

El SINAP está compuesto por 59 áreas que representan el 6,88% del territorio del país, con una superficie total de 14.268.224 hectáreas, de las cuales 1.379.750 corresponden a ecosistemas marinos y 12.888.474 a ecosistemas continentales. De estas áreas, 43 son Parques Nacionales Naturales

(PNN), 12 son santuarios de fauna y flora (SFF), 2 son reservas nacionales naturales (RNN), 1 es un área natural única (ANU) y 1 es una vía parque. Sin embargo, investigaciones realizadas en el ámbito internacional sobre este tipo de espacios, han determinado que el turismo tiene un impacto ambiental potencial que podría amenazar la sostenibilidad de estos lugares, así como la propia actividad turística, vulnerando las condiciones de vida de las comunidades emplazadas en las cercanías de estos territorios.

En Colombia, se promueve el ecoturismo en las Áreas Protegidas (AP), siendo definido como la actividad turística que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial y se enmarca dentro de los parámetros del desarrollo humano sostenible (Ministerio de Desarrollo Económico, 1996). Al basarse en la recreación, el esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y de los aspectos culturales relacionados con ellos, es una actividad controlada y dirigida, que produce un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales.

No obstante, debido a la ubicación de los territorios en los cuales se encuentran emplazados los Parques Nacionales Naturales (PNN) y el escaso desarrollo de metodologías adaptadas a ecosistemas tropicales, el impacto del turismo no ha sido medido a través de metodologías propias de la evaluación del impacto ambiental (EIA). Por tanto, se desconoce cuál ha sido el grado de alteración de estas áreas y es difícil predecir cual podría llegar a ser a futuro, teniendo en cuenta que con la finalización del conflicto armado esta actividad ha tenido (y tendrá) un aumento significativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, este artículo propone una evaluación del impacto ambiental generado por el turismo, en cuatro áreas protegidas del SINAP (Tres PNN y un SFF). A partir de esta información se estiman los impactos potenciales en el escenario posconflicto. Los resultados de este trabajo pueden servir de insumo para el diseño de estrategias orientadas a la prevención o mitigación de dichos impactos, aportando a la planificación del turismo y su sostenibilidad en estos territorios.

El artículo presenta en primer lugar la metodología empleada para la EIA (redes complejas), así como la caracterización del turismo en las áreas protegidas seleccionadas. Posteriormente se describen los resultados obtenidos a partir de una consulta a expertos, el análisis de la percepción de los visitantes y la implementación de la metodología de redes complejas en cada área. Finalmente se realiza un análisis comparativo teniendo en cuenta los impactos más relevantes para diez (10) componentes ambientales.

METODOLOGÍA

Se partió de la caracterización del turismo en cuatro (4) áreas protegidas (AP). Las AP fueron seleccionadas mediante la aplicación de los siguientes criterios:

- i. PNN donde se hayan practicado actividades turísticas y se cuente con estadísticas del número de visitantes.
- ii. PNN con características ambientales semejantes en sus componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, de manera que se puedan comparar sus resultados
- iii. PNN donde se haya contado con presencia de grupos armados (paramilitares, guerrilla, similares) en el pasado.
- iv. PNN donde no haya presencia de grupos armados subversivos (FARC-EP, ELN, paramilitares, etc.) en el presente.

Este último criterio se incluyó bajo la premisa de que si hay presencia de grupos armados el turismo en estas áreas es inexistente o muy limitado, razón por la cual no se justificaría incluir estas áreas en el estudio. Las AP seleccionadas fueron el PNN El Cocuy, PNN Los Nevados, PNN Chingaza y el SFF de Iguaque. La identificación de los impactos ambientales derivados del turismo se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes fases:

Consulta a expertos

Se realizó una consulta a expertos con el propósito de establecer un conjunto preliminar de impactos ambientales relacionados con el turismo en los PNN. Para su realización se empleó la metodología Delphi, diseñada para recoger la opinión de expertos y lograr un consenso sobre los factores analizados (Caro & Toro, 2016; Green *et al.*, 1990; Toro, 2009). Esta metodología está basada en la selección de un grupo de expertos, a los que se les pregunta su opinión sobre cuestiones referidas a acontecimientos del futuro. Estas estimaciones se realizan en rondas sucesivas, anónimas, con el objeto de conseguir un consenso, con la máxima autonomía por parte de los participantes (Astigarraga, 2006). De acuerdo con García Valdés & Suárez Marín (2013) se sugieren 3 fases para la aplicación de la metodología Delphi:

- i. *Fase preparatoria*: Se constituyó un grupo de personas con conocimiento y experiencia en evaluación de impacto ambiental, economía, turismo y medioambiente, pertenecientes a instituciones académicas (universidades), de gobierno y empresas. El instrumento empleado indagó sobre los impactos asociados a un conjunto de factores ambientales, el tipo de impacto (positivo/negativo) y una calificación preliminar de su importancia, mediante una escala de Likert de 1 a 5, en la que 1 correspondió al nivel más bajo (impactos irrelevantes) y 5 al más alto (impactos críticos). Adicionalmente se consultó -mediante preguntas abiertas- sobre las recomendaciones que haría el experto para reducir los impactos ambientales negativos y potencializar los impactos positivos.
- ii. *Fase de consulta*: Diseñado el instrumento, se envió por correo electrónico a personas de diferentes entidades u organizaciones.
- iii. *Fase de consenso*: Una vez recibidas las respuestas se tabularon para unificar los impactos potenciales señalados por los expertos, así como el nivel de afectación. Estos resultados fueron

enviados nuevamente a los expertos para su ajuste en caso de no estar de acuerdo con el resultado consolidado.

Evaluación de la percepción de los visitantes sobre los impactos generados por el turismo en el AP

La percepción de los turistas se captó mediante la aplicación de una encuesta, de forma simultánea en las cuatro áreas seleccionadas, durante la temporada de semana santa del año 2017. En total se realizaron 407 encuestas grupales, que incluyeron a 1592 personas (Tabla 1).

Tabla 1: Tamaño de la muestra

<i>Área protegida</i>	<i>n</i>	<i>Encuestas aplicadas</i>	<i>Cumplimiento de la muestra</i>
PNN El Cocuy	73	104	142,47%
PNN Los Nevados	106	106	100,00%
SFF de Iguaque	105	107	101,90%
PNN Chingaza	73	90	123,29%

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto por el que se indagó fue el costo total del viaje por grupo (familias, grupos de amigos), con el fin de estimar el flujo monetario asociado a la actividad y por ende una aproximación a los beneficios económicos generados.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL TURISMO EN ÁREAS PROTEGIDAS

Para evaluar los impactos ambientales derivados del turismo, se implementó la metodología basada en el análisis de redes complejas propuesta por Martínez *et al.* (2019). Esta propuesta metodológica se compone de tres fases principales, que se describen en detalle a continuación.

i. Identificación de las actividades turísticas llevadas a cabo en los PNN seleccionados: En esta fase se identifican las acciones susceptibles de generar impactos tanto en las AP como en los municipios cercanos. Para esto se partió de los criterios propuestos por Conesa (2010) y Therivel & Wood (2018), según los cuales una actividad puede generar impactos si cumple con las siguientes condiciones:

- Modifica el uso del suelo por nuevas ocupaciones y/o por desplazamiento de la población
- Emite contaminantes a la atmósfera, a las aguas superficiales y subterráneas y/o al suelo

- Genera y/o almacena residuos
- Sobreexplota materias primas, consumos energéticos y/o consumos de agua
- Sub-explota recursos agropecuarios y/o faunísticos
- Actúa sobre el medio biótico generando efectos de emigración, disminución y/o desaparición de especies
- Deteriora el paisaje por cambios en la topografía, el suelo, la vegetación y/o el agua
- Afecta las infraestructuras
- Modifica el entorno social, económico y cultural
- Incumple la normatividad ambiental vigente.

El resultado de esta fase fue un listado de actividades potencialmente impactantes el cual se incluye en la Tabla 2.

Tabla 2: Actividades potencialmente impactantes en las áreas analizadas

Código	Actividad
ACT-001	Transporte hasta el PNN
ACT-002	Hospedaje al exterior del PNN
ACT-003	Compraventa de bienes y servicios
ACT-004	Transporte al interior del PNN
ACT-005	Caminata
ACT-006	Información ambiental al turista
ACT-007	Disposición de excretas humanas
ACT-008	Compraventa y consumo de alimentos y bebidas
ACT-009	Extracción de plantas
ACT-010	Caza y pesca
ACT-011	Camping
ACT-012	Escalada y travesía en nieve
ACT-013	Hospedaje al interior del PNN
ACT-014	Actividades recreativas a motor

Fuente: Elaboración propia

ii. *Identificación de los factores ambientales susceptibles de ser modificados por el turismo:* Para identificar los factores ambientales que pueden presentar alteraciones positivas o negativas como consecuencia del turismo, se tomó como referencia la Tabla 3.

Tabla 3: Componentes y factores ambientales

Medio	Componente	Factores ambientales
Físico	Geoformas	Geología, morfología, morfodinámica y morfoestructura
	Paisaje	Visibilidad, estructura, fisionomía, diversidad de unidades y estética característica
	Suelo	Uso, textura, estructura y fertilidad
	Agua	Hidromorfología, caudal, volumen de agua, calidad del agua, patrón de drenaje, régimen hidrológico y nivel freático
	Atmósfera	Calidad del aire, temperatura, precipitación, humedad, viento, radiación, clima, microclimas y ruido
Biótico	Flora	Coberturas vegetales, composición vegetal, distribución de flora y diversidad vegetal
	Fauna	Diversidad fauna, cadenas alimenticias, hábitat, población e hidrofauna
Social	Comunidad	Migraciones, ocupación del territorio, participación, bienestar social, conflictos y salud
	Infraestructura	Transporte, salud, educación, servicios sociales y servicios públicos
	Cultura	Tradiciones y costumbres, valores ciudadanos, educación y patrimonio arqueológico
	Economía	Mercados, comercio y empleo, propiedad de la tierra

Fuente: Conesa (2010) y Garmendia *et al.* (2005)

iii. *Jerarquización de los impactos ambientales para cada uno de los parques seleccionados:* En esta fase se clasificaron los impactos ambientales, teniendo en cuenta su impacto potencial, definida por su capacidad de interactuar con otros impactos. El desarrollo de esta etapa consiste en cuatro pasos:

a. *Identificación de los impactos ambientales potenciales:* La identificación de impactos se realizó a través de una matriz de doble entrada en la que se analizó la interacción entre los componentes y factores ambientales que pueden ser impactados y las actividades turísticas con potencial de generar afectaciones. Como producto de este análisis se elaboró un listado de impactos ambientales que complementó los impactos señalados por los expertos y la percepción de los visitantes.

b. *Elaboración de la matriz de adyacencia:* Una matriz de adyacencia es un instrumento matemático que permite analizar las relaciones de causalidad entre los elementos que la conforman. Para esto se ubican tanto en las filas como en las columnas las actividades turísticas y los impactos identificados (Boccaletti *et al.*, 2006). Esta es una diferencia importante con las metodologías convencionales (Conesa, 2010; Leopold *et al.*, 1971) que se enfocan solamente en la interacción simple entre actividades e impactos; es decir, no contemplan cómo se relacionan las actividades entre sí y los impactos entre sí.

Para facilitar el diligenciamiento de la matriz se codificaron los impactos y las actividades. Al examinar el caso particular de cada celda, se identificó la existencia de una relación de causalidad directa (o no) entre el elemento de la fila y el elemento de la columna (actividades y/o impactos). Una relación de causalidad directa denota el caso en el que el efecto se atribuye completamente a la causa y no hay otra circunstancia intermedia involucrada (Mac Mahon *et al.*, 1965). En caso de existir dicha relación se diligenció con uno (1) la celda, de lo contrario se empleó el número cero (0). Para más información se recomienda consultar el trabajo de Martínez *et al.* (2019).

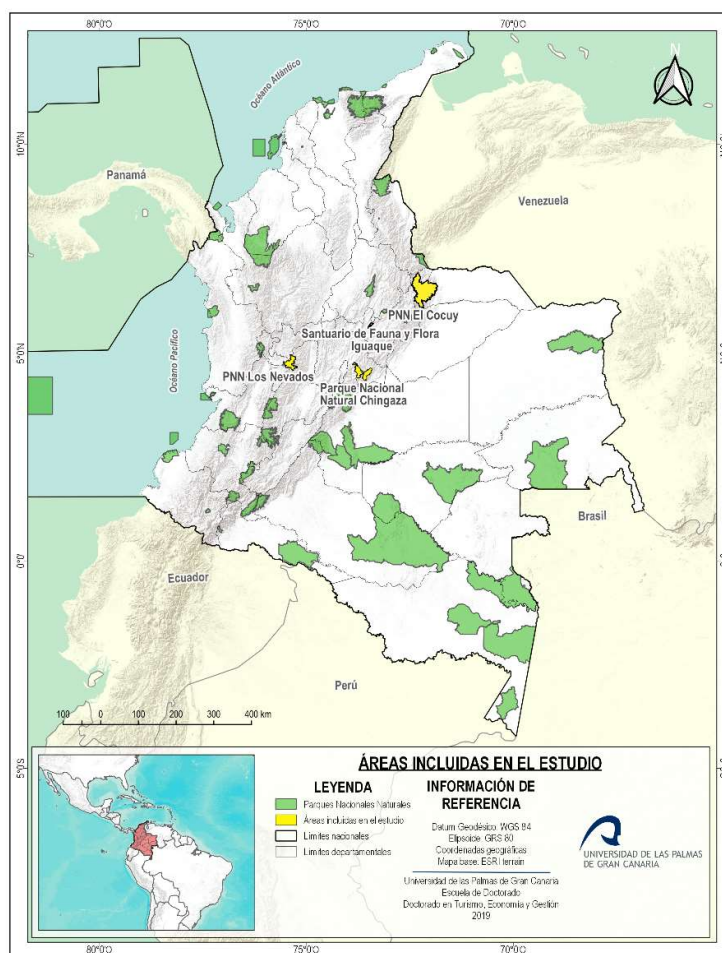
c. *Valoración del impacto:* Para valorar la significancia del impacto ambiental se realizó una jerarquización empleando el concepto de Impacto Potencial (IP), el cual es un indicador de todos los elementos de la red que se ven afectados por un impacto particular. El IP se obtiene de sumar las filas y las columnas de la matriz de adyacencia, de cada elemento de análisis (nodo). Esta medida se conoce como grado total, el cual se calcula como la adición del grado de salida y el grado de entrada. El *grado de salida* es el resultado de la sumatoria de los números de las filas e indica la frecuencia con la que una actividad o impacto es el origen (causa) de otros impactos. Por su parte, el *grado de entrada* representa la sumatoria de las columnas y se refiere a qué tan frecuentemente ese elemento es el resultado (consecuencia) de otras actividades o impactos. El IP equivale al *grado total*.

d. *Categorización y representación gráfica de los impactos:* Finalmente, los impactos son categorizados teniendo en cuenta su IAP, siendo ubicados en cuatro categorías (irrelevantes, moderados, severos y críticos). Asimismo, se representan gráficamente a través de los diagramas de redes que ilustran la interacción entre las actividades e impactos de un proyecto, obra o actividad (POA). Para el caso particular de esta investigación se acudió al programa Ucinet®, diseñado por Borgatti, Everett & Freeman (2002) para realizar este paso.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PNN

Las áreas protegidas seleccionadas para esta investigación presentan algunas características comunes, como su altitud, tipos de ecosistemas y vegetación; así como también otras en las que difieren, por ejemplo, en los niveles de influencia por el conflicto armado. Estas similitudes permiten hacer una comparación de los impactos ambientales del turismo sobre estos territorios, en el escenario de posconflicto en Colombia. En la Figura 1 se presenta la ubicación de las áreas de estudio.

Figura 1: Ubicación de los PPN incluidos en la investigación



Fuente: Elaboración propia

i. Parque Nacional Natural El Cocuy

Se ubica en los departamentos de Boyacá, Casanare, Arauca, Norte de Santander y Santander, sobre la cordillera oriental de los Andes. El Cocuy se localiza sobre un sistema de alta montaña, cuya cresta máxima es la Sierra Nevada de Güicán, El Cocuy y Chita. Es el área protegida de mayor gradiente altitudinal del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, abarcando desde los 600 m.s.n.m. en el piedemonte araucano, hasta los 5.330 m.s.n.m. del pico Ritacuba Blanco, en el municipio de Güicán. Este parque se caracteriza por su gran valor escénico y por contar con la masa glaciaria más grande de Colombia. Es además una importante reserva hídrica y hábitat de gran variedad de flora y fauna, en la que se incluyen especies endémicas (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005a; Vásquez & Serran, 2009).

Adicionalmente, este PNN alberga una de las culturas muiscas que aún sobreviven en el país, la nación U'wa, lo que lo convierte en un área de interés para la protección no sólo ecosistémica, sino también cultural. Dada su ubicación y riqueza esta área se vio inmersa en el conflicto armado, que agudizó los fenómenos de desplazamiento en las zonas de afluencia del Parque, cambiando las dinámicas de asentamientos humanos y sus formas de producción (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005a).

La ubicación y características territoriales de la región de afluencia del PNN El Cocuy, de gran riqueza natural y en recursos geológicos, como minerales y petróleo, la convierte en una zona de importante coyuntura geopolítica en Colombia. Esto contribuyó a la consolidación de grupos armados que se beneficiaban de los recursos existentes, por lo que históricamente esta zona fue protagonista en el conflicto armado. Hacia el año 2004 la dinámica del conflicto cambió con la instauración de políticas, logrando efectos en el control territorial del costado occidental del parque. Esto benefició el desarrollo de actividades económicas como el turismo en el área protegida, y de la agricultura y la ganadería en las zonas de influencia (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005a). Lo anterior fue favorecido por el proceso de paz y la concreción de la firma de los acuerdos entre el gobierno colombiano y las FARC en 2016.

ii. Parque Nacional Natural Chingaza

Este parque cuenta con una extensión de 76.600 hectáreas, de las cuales 57.250 pertenecen al departamento de Cundinamarca (75% del Parque) y 19.350 al departamento del Meta (25% restante). Es el área protegida más importante de Cundinamarca, debido a que es una zona estratégica para la producción y regulación hídrica de la cuenca del Río Orinoco, servicios ecosistémicos que dependen de la conservación de los ecosistemas de páramo y bosque andino. Gracias a esto, Chingaza abastece cerca del 80% del agua consumida en la capital colombiana a través del embalse de Chuza, así como a varios municipios del Meta y Cundinamarca (Parques Nacionales Naturales, 2016; Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005b; Vásquez & Serran, 2009)

El rango altitudinal de Chingaza se encuentra entre los 800 y los 4.020 m.s.n.m., sin embargo, la mayor parte del Parque se encuentra a altitudes superiores a los 3.300 metros, por lo que el ecosistema de páramo es el predominante. Se destaca el cerro de San Luis, con 4.020 m de altura que lo convierten en la mayor elevación del área protegida. Este parque tiene gran importancia cultural, pues conserva sitios como las lagunas de Siecha y Chingaza, considerados sagrados desde la cosmogonía de una de las culturas indígenas más importantes de Colombia: los Muiscas (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005b; Vásquez & Serran, 2009). En cuanto al conflicto, es importante señalar que en las inmediaciones del Parque no se contó con presencia de grupos armados.

iii. Parque Nacional Natural Los Nevados

El PNN Los Nevados fue declarado área protegida en 1974. Se encuentra localizado en el centro-occidente del país, en jurisdicción de los departamentos de Tolima, Risaralda, Caldas y Quindío, y cuenta con un área aproximada de 58.300 hectáreas. Es reconocido por su belleza paisajística y por ser el corazón de la zona cafetera colombiana. De él sobresalen las cumbres de los nevados del Ruiz, del Tolima y de Santa Isabel. Además, es de gran importancia en la conservación ecosistémica, la regulación hídrica y el abastecimiento de agua, ya que provee cerca del 50% del agua para la región (Morales *et al.*, 2007; Parques Nacionales Naturales, 2006a).

El Parque se caracteriza por su riqueza hidrográfica, que suministra el agua necesaria para el consumo de más de 3 millones de habitantes de la zona cafetera, para las industrias arrocera y algodонера del departamento del Tolima, y para las hidroeléctricas que generan la energía en la región (Parques Nacionales Naturales, 2006a). De allí nacen numerosas fuentes de agua que alimentan ríos de 10 subcuencas. Estos tributan a dos de las principales cuencas de Colombia: por el oriente, los ríos Gualí, Lagunilla, Recio, Totare, Frío y Coello confluyen en la cuenca del río Magdalena, mientras que por el occidente están los ríos Chinchiná, Campoalegre, Otún y Quindío, que hacen parte de la cuenca del río Cauca (Parques Nacionales Naturales, 2006a).

Respecto al conflicto, sobresale el hecho de que una de las guerrillas de mayor trascendencia en Colombia, las FARC-EP, haya surgido de uno de los departamentos de influencia del parque, el Tolima, específicamente del municipio de Marquetalia, en una vereda localizada en la falda occidental del nevado del Huila. Históricamente el nacimiento de esta guerrilla se atribuye a la lucha por la tierra de los campesinos y por el reconocimiento de sus derechos políticos (Molano, 2014).

iv. Santuario de Flora y Fauna Iguaque

El SFF Iguaque fue declarado área protegida en 1977. Se encuentra localizado sobre la cordillera oriental de los Andes, en el departamento de Boyacá y cuenta con una extensión de 6.750 hectáreas, con elevaciones entre 2.400 y 3.890 m.s.n.m. Al igual que las otras áreas protegidas estudiadas, Iguaque es de gran importancia hídrica y ecosistémica para la región, pues contiene un complejo lagunar y numerosas fuentes de agua, de las cuales depende el abastecimiento para el consumo humano y las actividades agropecuarias de los municipios aledaños.

Este Santuario está destinado a conservar principalmente los ecosistemas de bosques andinos, alto-andinos y de roble. También se destaca su valor histórico y cultural, representado principalmente en la laguna de Iguaque, lugar de origen de la humanidad para la cultura muisca (Barrera, 2009; Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá, 2015; Ministerio de Agricultura, 1977; Ospina, 2013; Parques Nacionales Naturales, 2006b; Vásquez & Serran, 2009). Al igual que en el PNN Chingaza, en el SFF de Iguaque no hubo presencia de grupos armados.

RESULTADOS

La EIA del turismo en las áreas protegidas se basó en 3 elementos: i) la consulta a expertos; ii) la percepción de los turistas obtenida a través de una encuesta realizada en los PNN seleccionados y iii) la evaluación de los impactos haciendo uso de la metodología de redes. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Consulta a expertos

La consulta se estructuró sobre el modelo de caracterización del ambiente presentado en la propuesta metodológica para la EIA, se emplearon las categorías de medio, componente y factor ambiental con el fin de identificar impactos sobre todos los elementos analizados (Tabla 3). Los expertos identificaron impactos con un alto grado de consenso especialmente sobre los componentes de economía (77,14%), infraestructura (76,87%) y comunidades humanas (75,51%).

Los expertos identificaron impactos ambientales en 53 factores ambientales, asociados a los 10 componentes ambientales evaluados, siendo calificados como los más altos los relacionados con los conflictos sociales (4,1), la calidad del agua (4,1), las tradiciones y costumbres (3,9), el uso del suelo (3,8), la propiedad de la tierra (3,8), la migración (3,8), el hábitat de fauna (3,8), la estética característica del paisaje (3,7), la ocupación del territorio (3,7) y las coberturas vegetales (3,6) (Tabla 4).

Esto refleja que las afectaciones (positivas y negativas) derivadas del turismo en áreas protegidas, pueden tener implicaciones importantes sobre el medio social, el cual -por lo general- se ubica al exterior de estas áreas. Sobre los componente biofísicos existe una mayor preocupación por las afectaciones sobre el agua, el hábitat de la fauna y las coberturas vegetales, que al estar ubicadas al interior de los parques pueden ser deterioradas, en caso de no establecer medidas para controlar el ingreso de visitantes y las actividades desarrolladas por los turistas.

Tabla 4: Resultados de la consulta a expertos

Factor	Tipo	Impactos	IAP
Paisaje			
Estética	-	Reducción de la calidad paisajística; Disposición inadecuada de residuos; Cambios en la estética; Desarrollo de la infraestructura turística; Deforestación y Exceso de visitantes	3,7
	+	Fortalecimiento de la identidad de los paisajes; Protección de los valores estéticos en el territorio	
Visibilidad	+	Desarrollo de infraestructura turística; Destacamento de áreas y elementos biofísicos y culturales	2,8
Estructura	-	Modificación de la cobertura vegetal	3,6
Fisionomía	-	Deterioro del paisaje	3,0
	+	Protección de los relieves	

Suelo			
Uso	-	Cambio en el patrón de uso	3,8
	+	Fomento de alternativas de uso sostenible	
	+	Disminución de la presión por el uso productivo	
Estructura	-	Incremento de la densidad aparente	3,2
Fertilidad	-	Perdida de fertilidad en zonas turísticas; Contaminación por vertimientos; Afectación a la microfauna del suelo	2,6
	+	Incremento de la fertilidad en zonas protegidas	
Estabilidad	-	Aumento de la erosión	3,6
Agua			
Calidad del agua	-	Cambio en los parámetros fisicoquímicos (DBO, DQO, OD)	4,1
	+	Fomento a la conservación y protección del agua	
Caudales	-	Disminución del caudal	3,2
Hidromorfología	-	Cambios en los cauces; Cambios en los márgenes de ríos o caños	3,2
	+	Conservación de las fuentes de agua y la hidromorfología	
Nivel freático	-	Profundización del nivel freático	2,7
Patrones de drenaje	-	Modificación por instalación de infraestructura y cambio en los caudales	2,6
Régimen hidrológico	-	Cambio en el régimen hidrológico	2,5
	+	Regulación hídrica y climática	
Volumen	-	Disminución del volumen de agua	3,4
Aire			
Ruido	-	Aumento de la presión sonora	3,3
Calidad del aire	-	Aumento del material particulado; Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero	3,3
Clima	-	Calentamiento y variabilidad climática	2,4
Microclima	-	Cambio en la humedad y temperatura local	2,8
Precipitaciones	-	Alteración del régimen de precipitación	2,2
Radiación	-	Aumento de la emisión de radiaciones no ionizantes y de la radiación artificial	2,1
Temperatura	-	Aumento de la temperatura local	2,8
	+	Regulación de picos de temperatura	
Flora			
Cobertura vegetal	-	Disminución de la cobertura vegetal; Deforestación y extracción de plantas	3,6
	+	Conservación de la cobertura vegetal a largo plazo	
Composición vegetal	-	Cambio en la composición vegetal	2,8
	+	Mejoramiento de la composición vegetal	
Distribución de flora	-	Fragmentación y cambio en la distribución de especies	3,2
	+	Aumento de las poblaciones y su distribución	
Diversidad vegetal	-	Alteración de la diversidad vegetal	3,3
	+	Aumento de la diversidad vegetal	

Fauna			
Diversidad	-	Afectación o pérdida de la diversidad	3,4
	+	Protección y aumento de especies o poblaciones	
Hábitat	-	Cambios en la composición del hábitat	3,8
	-	Fragmentación del hábitat	
	+	Regeneración de hábitat	
Poblaciones	+	Disminución de las poblaciones	3,6
	-	Protección de las poblaciones	
Cadenas tróficas	-	Disturbios en la composición y distribución de las especies; Cambios en las relaciones alimenticias; Cambios en los hábitos alimenticios; Disminución de la oferta de alimentos	3,3
Comunidades humanas			
Bienestar social	-	Desplazamiento de comunidades; Disminución de los servicios sociales; Disminución de la calidad de vida	3,6
	+	Aumento del bienestar; Mejoramiento de la calidad de vida	
Conflictos	-	Generación de conflictos asociados a intereses económicos	4,1
	+	Resolución de conflictos preexistentes	
Ocupación del territorio	-	Cambios en la apropiación de territorio	3,7
	+	Apropiación y sensación de orgullo de los habitantes locales por su territorio.	
Participación	-	Desincentivo a la participación; Aumento de la participación social, la cohesión y la inclusión	3,6
	+	Fomento a la asociación y la representación política en las comunidades locales.	
Salud	-	Aumento de la propagación de enfermedades infecciosas, contagiosas y de transmisión sexual; Aumento de la accidentalidad en el desarrollo de actividades físicas y deportivas.	3,3
	+	Mejoramiento en la calidad del servicio de salud.	
Migración	-	Aumento de la población en cercanías a las áreas protegidas; Cambio en la estructura de la población	3,8
	+	Desestimulación de la emigración de la población joven	
Infraestructura			
Educación	-	Falta de cobertura ante el eventual aumento de la población	3,3
	+	Mejoramiento en la calidad y cobertura de la educación	
Salud	-	Predilección de los turistas sobre la población local, para el uso de esta infraestructura y sus servicios asociados; Disminución de la calidad del servicio por el aumento de la población	3,1
	+	Aumento y mejoramiento de la infraestructura relacionada por la prestación del servicio de salud	
Servicios públicos	-	Disminución de la cobertura; Surgimiento de la competencia por el servicio entre el segmento doméstico y los establecimientos turísticos; Pérdida de calidad de los servicios públicos; Insuficiencia de los servicios existentes para satisfacer las demandas por el aumento de la población.	3,0
	+	Mejoramiento de la infraestructura y la calidad del servicio	
Servicios sociales	-	Surgimiento de la competencia por el servicio entre turistas y pobladores locales; Pérdida de calidad por el aumento de la población.	2,8
	+	Incremento en la inversión estatal y privada para la población local.	
Transporte	-	Aumento de la demanda y el costo del servicio	3,3
	+	Mejoramiento en las condiciones del servicio	
Vías y puentes	-	Deterioro de las vías de acceso a los parques	3,5
	+	Mejoramiento de vías y puentes	

Cultura			
Valores ciudadanos	-	Perdida de los valores ciudadanos; Aumento de conflictos económicos; Aumento de conductas autodestructivas	3,3
	+	Fomento por el respeto a la vida Fortalecimiento de los valores humanos.	
Tradiciones y costumbres	-	Alteración de las tradiciones locales; Pérdida de identidad y degradación de bienes culturales.	3,9
	+	Recuperación de las tradiciones por parte de las comunidades	
Patrimonio arqueológico	-	Alteración o deterioro de lugares o valores arqueológicos	3,4
	+	Aumento en la protección de los bienes arqueológicos; Difusión del conocimiento de este patrimonio; Prospección, rescate y monitoreo del potencial arqueológico; Fomento de la memoria cultural.	
Educación	-	Disminución de la cobertura en educación por el aumento de la población	3,4
	+	Motivación por conocer el patrimonio natural y cultural de la región; Mejora en la cantidad y calidad de programas de formación técnica; Aumento del conocimiento en la población local	
Economía			
Comercio	-	Proliferación de actividades o negocios informales	3,6
	+	Incremento de las actividades económicas	
Empleo	-	Disminución de la calidad del empleo	3,4
	+	Aumento de la oferta laboral	
Mercados	+	Estimulación de los mercados locales	3,6
Propiedad de la tierra	-	Cambio en la tenencia y concentración de la propiedad	3,8

Fuente: Elaboración propia

Resultados por área protegida

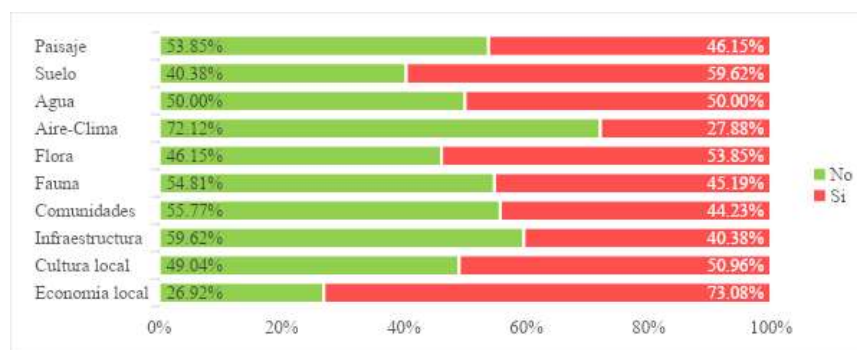
A continuación, se presenta el análisis de la percepción de los visitantes de los PNN y la evaluación del impacto del turismo realizada a partir de la metodología de redes complejas. Los resultados de la encuesta a visitantes evidencian que los turistas perciben cambios atribuibles al turismo, en los diferentes componentes ambientales y áreas protegidas analizadas. Siendo relevante la amplia identificación de impactos sobre el medio social, especialmente en los aspectos económicos y culturales, lo cual complementa la opinión de los expertos.

En general, se refleja la percepción de beneficios en términos monetarios y la preocupación sobre los efectos negativos derivados de la disposición inadecuada de residuos sólidos y aguas residuales sobre el suelo y el agua; la afectación a la calidad del aire por las emisiones de los vehículos; la afectación a las coberturas vegetales por el tránsito de personas y vehículos; las afectaciones a las poblaciones de fauna por la perturbación y deterioro del hábitat, el ruido y la disposición inadecuada de residuos líquidos y sólidos; y la deficiencia de infraestructura que pueda minimizar dichos impactos, no sólo al interior de los parques sino también en los municipios a donde arriban los turistas.

i. Parque Nacional Natural El Cocuy

Este parque presentó una percepción media de generación de impactos a causa del turismo. Aunque los encuestados identificaron impactos para el total de componentes ambientales, en su mayoría estuvieron asociados a la economía local (73,08%), el suelo (59,62%), la flora (53,85%), el agua (50%) y la cultura (50,96%) (Figura 2). Es importante señalar que los porcentajes muestran el grado de consenso respecto a la afectación de dicho componente ambiental.

Figura 2: Percepción de los IA del turismo en el PNN El Cocuy



Fuente: Elaboración propia

Para la identificación de los impactos ambientales se contemplaron actividades realizadas al interior y exterior del parque, su zona de amortiguación y municipios aledaños. Dentro de las actividades externas se analizaron el transporte, hospedaje, compraventa de bienes y servicios, y la compraventa y consumo de alimentos y bebidas. Por su parte, al interior del PNN se analizaron tanto actividades permitidas como la información ambiental al turista, caminatas, camping y actividades no permitidas tales como la escalada y travesía en nieve, la extracción de plantas y caza y pesca.

El análisis de redes arrojó un total de 130 impactos distribuidos principalmente en el componente económico (29), la infraestructura (20) y la comunidad (20). Los componentes que presentaron un menor número fueron el paisaje (6), la geoforma (1) y la institucionalidad (1). Los 10 impactos más significativos fueron el cambio en las actividades económicas, el incremento de infraestructura hotelera, la estimulación de una base económica local, el cambio en la oferta de bienes y servicios locales, el incremento de las áreas destinadas a la urbanización, la disminución de la producción agrícola, la disminución de la calidad de vida, el incremento de la circulación del capital, las oportunidades de negocio y el desarrollo económico local.

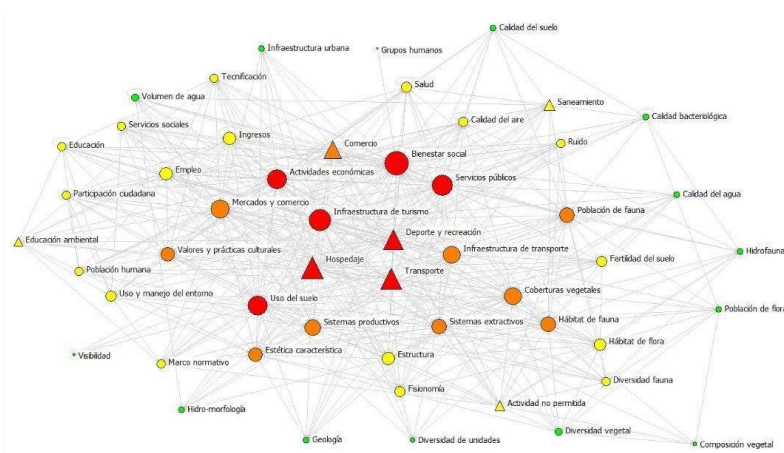
Con respecto al medio físico, los impactos más relevantes sobre el suelo fueron: disminución de las áreas destinadas a la producción agrícola, cambio en el uso del suelo y pérdida de suelo (erosión). A nivel de paisaje los impactos más relevantes fueron el cambio en la estética característica, la artificialización del entorno y la regeneración natural. Para la atmósfera, los impactos ambientales más significativos

fueron el incremento de la presión sonora, el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero y de dióxido de carbono, siendo el último el más relevante. En cuanto al agua, los impactos más relevantes fueron el incremento en el consumo de agua, y de microorganismos patógenos y coliformes fecales, asociados a la gestión inadecuada de los residuos y las excretas humanas. Para el medio biótico los impactos más importantes fueron la perturbación, la disminución o eliminación del hábitat, la disminución de la cobertura vegetal y la pérdida o alteración de nichos ecológicos.

Respecto al medio social, se resaltan los impactos a las comunidades, como son la disminución de la calidad de vida, la inmigración de población y el rechazo social. En los aspectos culturales se destacan como impactos derivados de las actividades turísticas el cambio en las tradiciones y costumbres, en la apreciación de la propia cultura y la pérdida de la cultura tradicional. En cuanto al componente de infraestructura se resaltan como impactos significativos el incremento de infraestructura hotelera, la producción de residuos sólidos ordinarios, el deterioro de las vías, las deficiencias en la disposición de aguas residuales, el incremento en la producción de residuos líquidos y la insuficiencia de infraestructura de servicios básicos.

El resultado del impacto potencial (grado total) de las actividades y los componentes ambientales analizados demuestra que las actividades más impactantes son las relacionadas con el hospedaje (al exterior del PNN), transporte (hasta el PNN), y los deportes y recreación (caminatas, campamentos, escalada en roca y nieve). Los componentes con mayor grado de afectación son la infraestructura turística, las actividades económicas, el bienestar social, el uso del suelo y los servicios públicos (Figura 3). Es importante señalar que en la red el triángulo representa la actividad, el círculo representa el componente ambiental, el tamaño representa el número de relaciones (mayor tamaño mayor número de relaciones y viceversa), el color verde indica el impacto potencial irrelevante, el amarillo indica el impacto potencial moderado, el naranja indica el impacto potencial severo y el rojo indica el impacto potencial crítico.

Figura 3: Red de IA del turismo en el PNN El Cocuy por componente ambiental – Importancia potencial

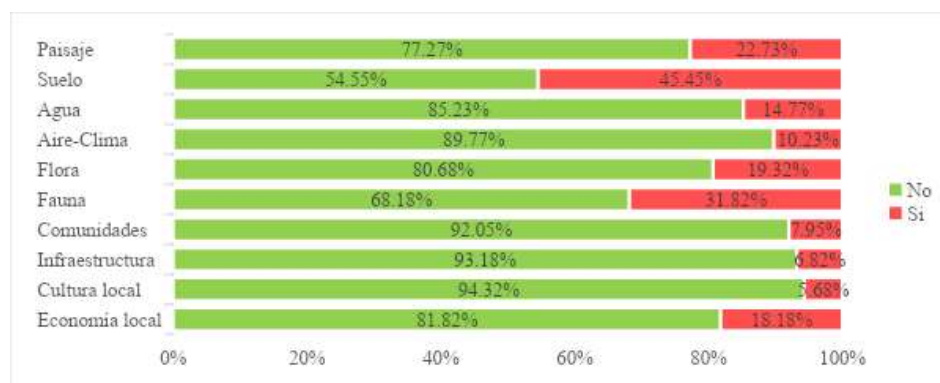


Fuente: Elaboración propia

ii. Parque Nacional Natural Chingaza

Este parque presentó la percepción más baja de generación de impactos a causa del turismo. No obstante, los encuestados identificaron impactos sobre el total de componentes ambientales, principalmente asociados al suelo (45,45%), la fauna (31,82%), el paisaje (22,73%) y la flora (19,32%) (Figura 4).

Figura 4: Percepción de los IA del turismo en el PNN Chingaza



Fuente: Elaboración propia

Para establecer los impactos ambientales que se han presentado y cuáles pueden ser relevantes a futuro, se analizaron actividades que se realizan al exterior del área, como el transporte hasta el PNN y el hospedaje; otras que se realizan tanto al interior como al exterior del PNN, como la compra-venta de bienes y servicios, la compra-venta y consumo de alimentos y bebidas, y la disposición de excretas humanas; actividades realizadas al interior que son permitidas, como el transporte, caminatas, información ambiental al turista, camping, hospedaje y pesca deportiva; y actividades no permitidas como la extracción de plantas, caza y pesca y actividades recreativas a motor.

El análisis arrojó un total de 123 impactos. El componente ambiental sobre el que se identificaron un mayor número fue la economía (28), seguido por la infraestructura (20) y la comunidad (16). Los componentes sobre los que se presentaron un menor número fueron el paisaje (5), la geoforma (1) y la institucionalidad (1). Los 10 impactos ambientales más relevantes fueron: el cambio en las actividades económicas, el incremento de infraestructura hotelera, la estimulación de una base económica local, el cambio en la oferta de bienes y servicios locales, el incremento de las áreas destinadas a la urbanización, la disminución de la producción agrícola y la calidad de vida, y el incremento del desarrollo económico, las oportunidades de negocio y de la demanda de bienes y servicios.

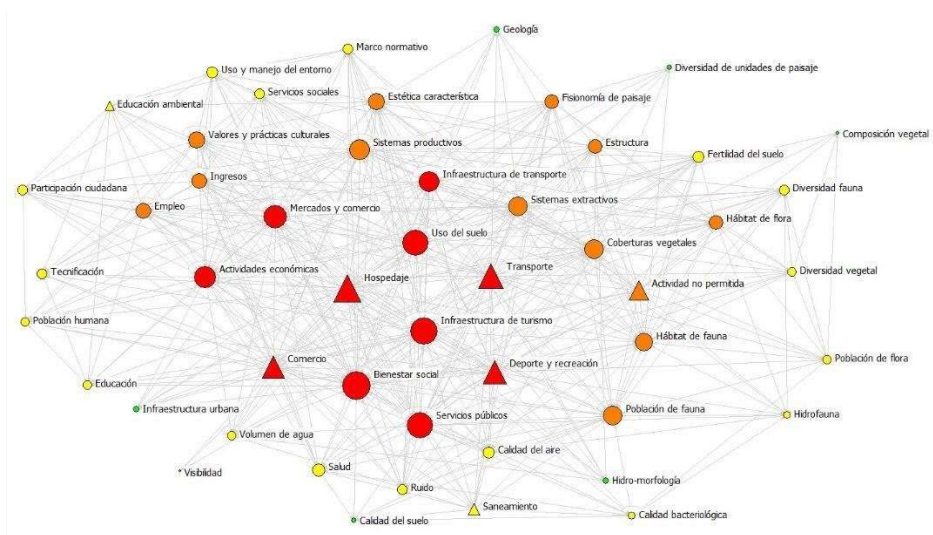
Sobre el medio físico se destacan como impactos el incremento de las áreas destinadas a la urbanización, el cambio en el uso del suelo y la disminución de las áreas destinadas a la producción agrícola. En cuanto al aire se destacan los impactos asociados al incremento de la presión sonora y de

la concentración de gases de efecto invernadero. En el agua, se identificaron como los impactos más relevantes el incremento en el consumo y de microorganismos patógenos y coliformes fecales. Sobre el paisaje se identificaron como impactos la artifización del entorno, el cambio en la estética característica, y la regeneración natural. En el medio biótico se identificaron como los impactos de mayor significancia la disminución de la cobertura vegetal; la perturbación, disminución o eliminación del hábitat y la pérdida o alteración de nichos ecológicos.

Sobre el medio social, se identificaron impactos relacionados con la disminución de la calidad de vida, la inmigración de población, el cambio en las tradiciones y costumbres, y la pérdida de la cultura tradicional. En cuanto a la infraestructura, se destaca el incremento de infraestructura hotelera, el aumento en la producción de residuos sólidos ordinarios, el deterioro de las vías y el incremento en la producción de residuos líquidos. El componente económico presentó como impactos de alta relevancia el cambio en las actividades económicas, la estimulación de una base económica local y el cambio en la oferta de bienes y servicios locales.

El resultado del impacto potencial de las actividades y los componentes ambientales analizados demuestran que las actividades más impactantes son las relacionadas con el hospedaje (al exterior del PNN), el transporte (hasta el PNN), el comercio, y los deportes y recreación (especialmente las actividades no permitidas como motocrós y campercross). Por su parte, los componentes con mayor grado de afectación son la infraestructura turística, las actividades económicas, el bienestar social, el uso del suelo y los servicios públicos (Figura 5).

Figura 5: Red de IA del turismo en el PNN Chingaza por componente ambiental – Importancia potencial



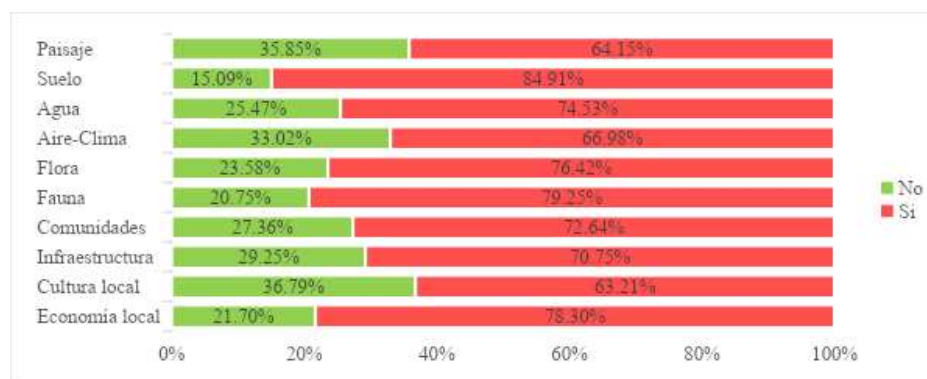
Fuente: Elaboración propia

iii. Parque Nacional Natural Los Nevados

Este parque presentó la percepción más alta de generación de impactos a causa del turismo. Los encuestados identificaron impactos sobre el total de los componentes ambientales, principalmente los asociados al suelo (89,41%), la fauna (79,24%), la economía local (78,30%), la flora (76,41%) y el agua (74,52%) (Figura 6). Este parque presenta actividad volcánica, por lo que sólo es permitido el ingreso en vehículos (buses, automóviles, camionetas, etc.), lo que genera rechazo en los visitantes, al considerar que se podría disfrutar más del área si fuese posible realizar el recorrido caminando, en bicicleta o en vehículos menos contaminantes, tal como era posible años atrás.

La identificación de los impactos ambientales contempló actividades realizadas al interior del parque, su zona de amortiguación y municipios aledaños. Dentro de las actividades externas se analizaron el transporte; hospedaje; la compra-venta de bienes y servicios; la compra-venta y consumo de alimentos y bebidas y la disposición de excretas humanas. Al interior del PNN se analizaron actividades permitidas como el transporte; la información ambiental al turista; caminatas; camping; y actividades no permitidas tales como escalada y travesía en nieve; la extracción de plantas; la caza y pesca y actividades recreativas a motor.

Figura 6: Percepción de los IA del turismo en el PNN Los Nevados



Fuente: Elaboración propia

Este análisis arrojó un total de 126 impactos. El componente ambiental sobre el que se identificaron un mayor número fue la economía (30), seguido por la infraestructura (20) y la comunidad (16). Los componentes sobre los que se presentaron un menor número fueron el paisaje (6), la geoforma (1) y la institucionalidad (1). Los 10 impactos más relevantes corresponden al cambio en las actividades económicas, el incremento de infraestructura hotelera, la estimulación de una base económica local, el cambio en la oferta de bienes y servicios locales, el incremento de las áreas destinadas a la urbanización, la disminución de la producción agrícola, la disminución de la calidad de vida, el

incremento del desarrollo económico, el incremento de la circulación del capital y la inmigración de población.

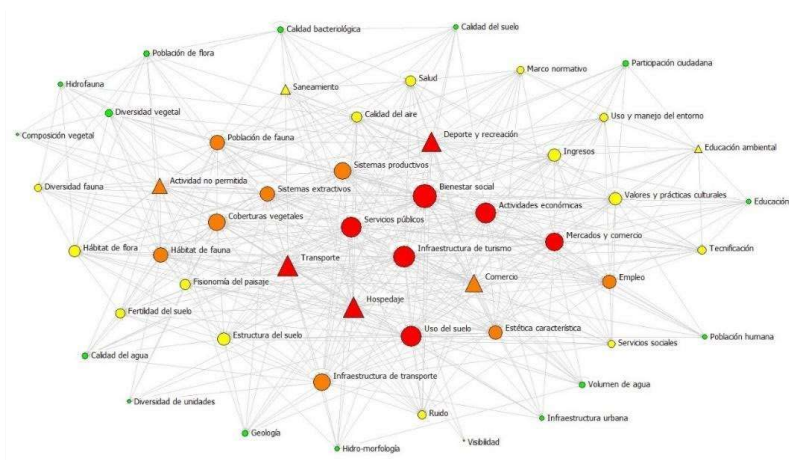
A nivel del medio físico, los impactos más relevantes sobre el agua fueron: el incremento en el consumo de agua y de microorganismos patógenos. En cuanto al aire, resalta el incremento de la presión sonora generado por el tránsito de vehículos, la reproducción de música a alto volumen; el uso de dispositivos sonoros, como pitos o silbatos y los gritos de personas. Es notable el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero, ocasionado por el tránsito de los vehículos, aunque éstos son enmascarados por las emisiones de cenizas y/o gases que se generan frecuentemente debido a la actividad del Volcán Nevado del Ruiz.

Respecto al paisaje, se identificó el cambio en la estética característica, provocada por las huellas de personas y vehículos en las zonas de arenales. Otro impacto relevante para el suelo es el cambio de uso, el cual pasa de uso agrícola a comercial, residencial o de recreación (al exterior del área protegida). En el componente biótico resaltan la perturbación del hábitat y la pérdida o alteración de nichos ecológicos, como los impactos más relevantes sobre la fauna. Por su parte, para la flora, se destaca la disminución de la cobertura vegetal y la disminución o eliminación del hábitat.

En el aspecto cultural se resalta el cambio en las tradiciones y costumbres, que se da por el cambio paulatino de las actividades económicas hacia el turismo; la influencia de hábitos alimenticios y platos no tradicionales, que desplaza a la comida típica de la región. Otro impacto relacionado con las comunidades es la disminución de la calidad de vida, asociada a las nuevas actividades económicas que se dan al exterior del parque, así como también por las actividades que se desarrollan en sectores y senderos no permitidos.

De acuerdo con el análisis de redes, las actividades más impactantes son el hospedaje al exterior del PNN, transporte hasta y dentro del área protegida, y los deportes y recreación. Al igual que en el PNN el Cocuy, los componentes con mayor grado de afectación son la infraestructura turística, las actividades económicas, el bienestar social, los mercados y comercio, el uso del suelo y los servicios públicos (Figura 7).

Figura 7: Red de IA del turismo en el PNN Los Nevados por componente ambiental – Importancia potencial

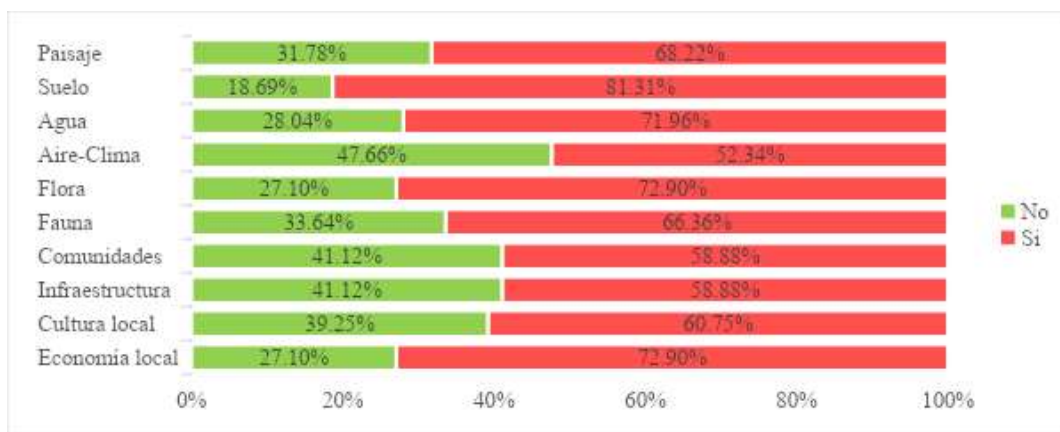


Fuente: elaboración propia

iv. Santuario de Flora y Fauna de Iguaque

En esta área la percepción de los impactos también fue alta, identificando impactos sobre todos los componentes ambientales analizados, especialmente los asociados al suelo (81,31%), la flora (72,90%), el agua (71,96%) y la economía local (72,90%) (Figura 8).

Figura 8: Percepción de los IA del turismo en el SFF Iguaque



Fuente: Elaboración propia

La identificación y evaluación de los impactos ambientales contempló actividades realizadas al exterior e interior del área. Las externas incluyeron el transporte hasta el PNN y el hospedaje, mientras que las internas incluyeron actividades permitidas, como caminatas, la información ambiental brindada al turista, el hospedaje al interior del PNN en el albergue y la zona de camping; y no permitidas como

deportes a motor, extracción de plantas y caza y pesca. Igualmente se incluyeron actividades que se realizan tanto al interior como al exterior del santuario, éstas fueron compra-venta de bienes y servicios, disposición de excretas humanas, y compra-venta y consumo de alimentos y bebidas.

Este análisis arrojó un total de 126 impactos. El componente ambiental sobre el que se identificaron un mayor número fue la economía (27), seguido por la infraestructura (20) y la comunidad (19). Los componentes sobre los que se presentaron un menor número fueron el paisaje (6), la geoforma (1) y la institucionalidad (1). Los 10 impactos más significativos fueron: cambio en las actividades económicas, incremento de infraestructura hotelera, estimulación de una base económica local, cambio en la oferta de bienes y servicios locales, incremento de las áreas destinadas a la urbanización, disminución de la producción agrícola, disminución de la calidad de vida, incremento del desarrollo económico, inmigración de población e incremento de las oportunidades de negocio.

Dentro del medio físico, los impactos más significativos para el componente hídrico fueron el incremento en el consumo de agua, el aumento de microorganismos patógenos e Incremento de coliformes fecales. En la atmósfera, los impactos más relevantes fueron el incremento de la presión sonora y de la concentración de gases de efecto invernadero, entre los que se destacan los óxidos de nitrógeno y azufre, y el dióxido de carbono generados por los vehículos.

En el paisaje los impactos más significativos fueron el cambio en la estética característica, la artifización del entorno y el cambio en la geoforma. Para el suelo, los impactos más relevantes al exterior del SFF fueron el incremento de las áreas destinadas a la urbanización y el cambio en el uso del suelo, por la construcción de infraestructuras turísticas y comerciales. Dentro del componente biótico se resaltan la perturbación del hábitat y la pérdida o alteración de nichos ecológicos, como los impactos más relevantes sobre la fauna. Para la flora se destaca la disminución de la cobertura vegetal y la disminución o eliminación del hábitat.

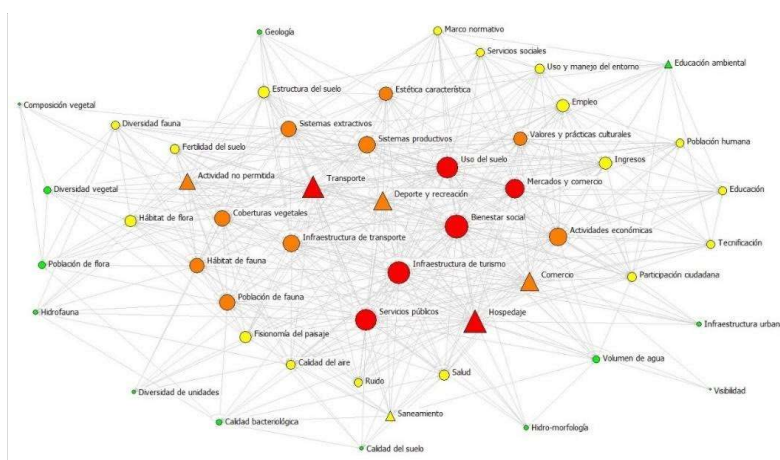
En el medio social, se destacan como impactos sobre la comunidad la disminución de la calidad de vida y la inmigración de población. El componente cultural se ve afectado por el cambio en las tradiciones y costumbres, y la pérdida de la cultura tradicional. En cuanto a los aspectos económicos, se manifiestan como impactos de mayor relevancia el cambio en las actividades económicas, la estimulación de una base económica local y el cambio en la oferta de bienes y servicios locales.

Sobre la infraestructura, se resaltan como impactos el incremento de infraestructura hotelera, la producción de residuos sólidos ordinarios y el deterioro de las vías. Respecto al deterioro de las vías se resalta que la carretera de acceso a los municipios de Villa de Leyva, Arcabuco y Chíquiza, se encuentra en buen estado. No obstante, los accesos al área protegida se encuentran sin pavimentar y por ende contribuyen a incrementar los impactos sobre la calidad de aire. Finalmente, sobre el

componente institucional y de gobierno, se resaltan como impactos los cambios en la normatividad y los cambios en la estructura territorial.

El análisis de redes demuestra que las actividades más impactantes para esta zona protegida son las relacionadas con el hospedaje y el transporte. Siendo los componentes con mayor grado de afectación, la infraestructura de turismo, los mercados y el comercio, el bienestar social, el uso del suelo y los servicios públicos (Figura 9).

Figura 9: Red de IA del turismo en el SFF Iguaque por componente ambiental – Importancia potencial



Fuente: Elaboración propia

Comparativo

Con el fin de hacer un análisis comparativo del potencial de generación de impactos ambientales por cada tipo de actividad se presenta la Tabla 5.

El potencial de generación de impactos se muestra en una escala normalizada, en la cual el color verde representa un bajo impacto potencial (0-0.25), amarillo un impacto moderado bajo (0.25-0.5), naranja un impacto moderado alto (0.50-0.75) y rojo un alto impacto potencial (0.75-1.00).

Tabla 5: Potencial de generación de impactos ambientales por actividad analizada

Nodo	Descripción	PNN	PNN	PNN	SFF
		Nevados	Chingaza	Cocuy	Iguaque
ACT-001	Transporte hasta el PNN	0,73	0,74	0,76	0,72
ACT-002	Hospedaje al exterior del PNN	0,80	0,82	0,86	0,84
ACT-003	Compraventa de bienes y servicios	0,61	0,67	0,67	0,66
ACT-004	Transporte al interior del PNN	0,51	0,52	0,00	0,00
ACT-005	Caminata	0,47	0,48	0,51	0,46
ACT-006	Información ambiental al turista	0,23	0,23	0,20	0,22
ACT-007	Disposición de excretas humanas	0,31	0,31	0,32	0,29
ACT-008	Compraventa y consumo de alimentos y bebidas	0,65	0,70	0,64	0,67
ACT-009	Extracción de plantas	0,16	0,16	0,14	0,16
ACT-010	Caza y pesca	0,19	0,19	0,17	0,16
ACT-011	Camping	0,43	0,35	0,41	0,33
ACT-012	Escalada y travesía en nieve	0,34	0,00	0,33	0,00
ACT-013	Hospedaje al interior del PNN	0,00	0,44	0,43	0,40
ACT-014	Actividades recreativas a motor	0,33	0,33	0,00	0,33
ACT-015	Pesca deportiva	0,00	0,11	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Beneficios económicos y proyecciones

En cuanto a las características del turismo en los PNN estudiados, los resultados muestran que los visitantes provienen de las ciudades capitales (en su mayoría de Bogotá). La duración promedio del viaje varía desde 1,38 días en el PNN Chingaza, 2,65 y 2,7 días para el PNN Los Nevados y el SFF de Iguaque, hasta 3,5 días en el PNN El Cocuy.

En cuanto a los costos del viaje los valores más bajos se presentan en el PNN Chingaza, con un monto de \$42.369 (USD 14.42) persona día, seguido por el PNN Los Nevados con \$95.177 (USD 32.36) persona día y el SFF de Iguaque con \$100.927 (USD 34.34) persona día. El PNN El Cocuy presenta el gasto promedio diario más alto con \$120.727 (USD 41.08) por persona. Estos gastos están influenciados significativamente por el costo del transporte (combustible, peajes, tiquetes, etc.), el medio de transporte y la distancia recorrida desde el punto de origen hasta el área protegida.

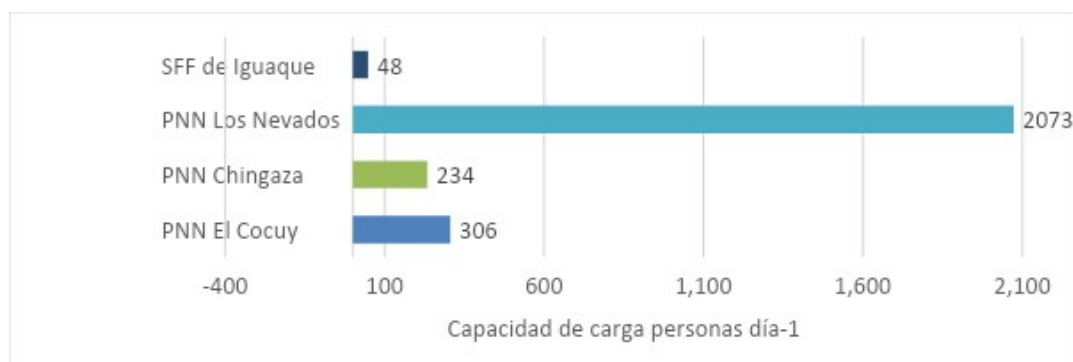
Las tendencias de crecimiento en el número de visitas, desde el cese al fuego y la firma del acuerdo de paz entre el gobierno colombiano y las FARC-EP, muestran que el turismo es una actividad con un potencial significativo. Para las cuatro áreas protegidas se estima que, partiendo de los valores reportados por la entidad PNN, durante los próximos 5 años las visitas podrán variar entre 100 y 170

mil para el PNN El Cocuy, 78 y 92 mil para el PNN Chingaza, 119 y 301 mil visitas en el PNN Los Nevados, y 21 y 34 mil para el SFF de Iguaque. Estas cifras muestran que el potencial de generación de ingresos económicos es alto, con rangos entre los 43.655 y 77.716 millones de pesos (USD 14.853.128 y 26.442.004) para el PNN El Cocuy, 5.261 y 11.617 millones (USD 1.789.997 y 3.952.555) para el PNN Chingaza, 34.916 y 125.484 millones (USD 11.879.780 y 42.694.535) para el PNN Los Nevados y 7.148 y 11.626 millones de pesos (USD 2.432.027 y 3.955.617) para el SFF de Iguaque.

Aunque estas cifras representan un escenario favorable para el desarrollo del sector, también muestran que la capacidad de los parques podría ser superada, especialmente en el PNN EL Cocuy y el SFF de Iguaque (Figura 10).

Aunque no se pone en duda la capacidad de la entidad Parques Nacionales Naturales para controlar e incluso restringir el acceso a las AP, es conveniente señalar que el turismo puede sobrepasar la capacidad de los municipios, generando riesgos importantes en cuanto al abastecimiento de agua, el tratamiento de residuos líquidos y sólidos, la generación de afectaciones que disminuyan la calidad de vida de los pobladores, y demás impactos ambientales identificados en la presente investigación, lo cual pone en duda el potencial de generación de beneficios sociales y el jalonamiento del desarrollo local, por parte del turismo en el escenario posconflicto.

Figura 10: Capacidad de carga personas día-1



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Los diferentes mecanismos aplicados para la identificación de impactos ambientales señalan las coincidencias que se presentan entre los visitantes y los expertos consultados. Esto se explica por el hecho de que una parte significativa de los visitantes cuenta con estudios universitarios, tiene interés en temas ambientales -que condicionan la decisión de visitar las áreas protegidas- y son conscientes de las consecuencias de las acciones humanas en el ambiente.

La presencia de condiciones ambientales similares y el desarrollo de actividades turísticas semejantes en los parques analizados generan impactos ambientales comunes entre las diferentes áreas protegidas. No obstante, la magnitud y significancia de éstos dependen de: el número de visitantes y de la manera en que éstos se distribuyen a lo largo del año, las adecuaciones e infraestructura con la que cuenta el área protegida, la señalización de los senderos y el acompañamiento de guías (que minimizan los impactos sobre el suelo, el agua y la vegetación). Igualmente conviene resaltar el efecto positivo del control sobre las actividades a desarrollar en las áreas, en comparación con su prohibición o restricción, lo cual induce -por lo general- a que los visitantes evadan los puntos de control, ingresando por lugares no vigilados, para desarrollar dichas actividades.

La mayoría de los impactos significativos coinciden con lo reportado en la bibliografía, estando asociados al componente social y económico. Por su parte, los impactos ambientales identificados al exterior de las áreas protegidas se magnifican por las deficiencias en la infraestructura de servicios públicos de los municipios aledaños a los PNN analizados, y son causados principalmente por las debilidades de la gestión de las instituciones públicas (alcaldías, autoridades ambientales y entes de control).

El turismo presenta un potencial importante para la generación de recursos económicos en las zonas afectadas por el conflicto, especialmente en los espacios que presentan una baja transformación y por ende un alto estado de conservación ambiental, no obstante, se requiere generar capacidades a nivel de los municipios donde arriban los turistas, para minimizar las afectaciones a la población local y maximizar la distribución de los beneficios del turismo.

Para generar dichas capacidades es necesario invertir en infraestructura vial y de saneamiento básico, como plantas de tratamiento para la potabilización del agua y el tratamiento de vertimientos, la implementación de sistemas de tratamiento de residuos sólidos, la mejora en la prestación de los servicios de salud, la articulación de la educación básica, media y técnica que permita el mejoramiento de las competencias requeridas por la población local, para la provisión de los bienes y servicios demandados por el turismo, y establecer procesos de participación ciudadana en los que se les permita a la población local expresarse respecto a las necesidades de inversión, priorizando la satisfacción de las necesidades locales, sobre las expectativas y requerimientos de los turistas.

Agradecimientos: A la entidad Parques Nacionales Naturales, que proporcionó información y el acompañamiento a la investigación. A los proyectos: "Evaluación del impacto ambiental en Colombia. Análisis crítico y mejoramiento", Código Hermes: 13129 y Turismo y ambiente en Colombia Código Hermes: 33576 de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Al Instituto de Estudios Ambientales, cuyos profesionales hicieron parte activa del proceso en lo referente al levantamiento de información primaria y la consulta a expertos. Al Instituto Universitario de Turismo y Desarrollo Económico Sostenible, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, espacio en el cual se desarrolló esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astigarraga, E.** (2006) "El método delphi". Disponible en <https://doi.org/10.2139/ssrn.420040> Acceso 30.01.2020
- Barrera, J. F.** (2009) "Estrategia de gestión ambiental a partir de la formulación de un esquema de pago por servicios ambientales (PSA) para la regulación del recurso hídrico en la quebrada "La Colorada" del Municipio de Arcabuco (Boyacá)." Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
- Boccaletti, S.; Latora, V.; Moreno, Y.; Chavez, M. & Hwang, D.-U.** (2006) "Complex networks: Structure and dynamics." *Physics Reports* 424(4–5): 175–308. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.physrep.2005.10.009>
- Borgatti, S. P.; Everett, M. G. & Freeman, L.** (2002) "Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis". Analytic Technologies - Harvard MA, Lexington
- Caro, A. L. & Toro, J. J.** (2016) "Effectiveness index for environmental impact assessment methodologies". *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 203: 73–86. <https://doi.org/10.2495/EID160071>
- Conesa, V.** (2010) "Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental". Mundi-Prensa Libros, Madrid
- Corporación Autónoma Regional de Boyacá - Corpoboyacá** (2015) "Capítulo VI. Instrumentos para la planificación y ordenación ambiental". In: Atlas geográfico y ambiental Corpoboyacá. Tunja, pp. 171–224
- García Valdés, M. & Suárez Marín, M.** (2013) "Delphi method for the expert consultation in the scientific research". *Revista Cubana de Salud Pública* 39(2): 253–267
- Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C. & Garmendia, L.** (2005) "Evaluación de impacto ambiental." Pearson Education, Madrid
- Green, H.; Hunter, C. & Moore, B.** (1990) "Assessing the environmental impact of tourism development. Use of the Delphi technique". *Tourism Management* 1(2): 111–120
- Leopold, L. B.; Clarke, F. E.; Hanshaw, B. B. & Balsley, J. R.** (1971) "A procedure for evaluating environmental impact". *Geological Survey Circular* 645: 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2010.10.032>
- Mac Mahon, B.; Pugh, T. & Temoche, A.** (1965) "Conceptos de causa. Principios y métodos de la epidemiología". La Prensa Médica Mexicana, México
- Martínez, L. F.; Toro, J. & León, C. J.** (2019) "A complex network approach to environmental impact assessment". *Impact Assessment and Project Appraisal* 37(5): 407–420. <https://doi.org/10.1080/14615517.2018.1552442>
- Ministerio de Agricultura** (1977) "Resolución Ejecutiva No. 173 de 1977". Bogotá
- Ministerio de Desarrollo Económico** (1996) "Ley 300". Bogotá
- Molano, A.** (2014) "50 años de conflicto armado". Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/redes-sociales/50-anos-de-conflicto-armado-en-colombia-por-alfredo-molano-articulo-545707>. Acceso 30.01.2020

Morales, M.; Otero, J.; Van der Hammen, T.; Torres, A.; Cadena, C.; Pedraza, C. & Cárdenas, L. (2007) "Atlas de páramos de Colombia". Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C.

Ospina, G. (2013) "Criterios para no limitar la conservación y la diversidad cultural de los páramos en Colombia". In: Cortés-Duque, J. & Sarmiento, C. (Eds.) Visión socioecosistémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., pp. 187–208

Pabón Durán, I. M. (2011) "Conflicto armado y crecimiento económico municipal en Colombia". Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

Parques Nacionales Naturales (2006a) "Plan de manejo del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque". Bogotá

Parques Nacionales Naturales (2006b) "Plan de manejo Parque Nacional Natural Los Nevados" Medellín

Parques Nacionales Naturales (2016) "Parque Nacional Natural Chingaza". Bogotá

Parques Nacionales Naturales de Colombia (2005a) "Plan de manejo Parque Nacional Natural El Cocuy". Bogotá

Parques Nacionales Naturales de Colombia (2005b) "Plan estratégico y de manejo del Parque Nacional Natural Chingaza 2005 – 2009". Bogotá

Sánchez Torres, F. & Díaz, A. M. (2005) "Los efectos del conflicto armado en el desarrollo social colombiano, 1990-2002". Universidad de los Andes, Bogotá

Therivel, R. & Wood, G. (2018) "Methods of environmental and social impact assessment". Routledge, New York

Toro Calderón, J. J. (2009) "Análisis constructivo del proceso de evaluación de impacto ambiental en Colombia. Propuestas de mejora". Universidad de Granada, Granada

Vásquez, V. & Serran, M. (2009) "Las áreas naturales protegidas de Colombia". Conservación Internacional - Colombia & Biocolombia Eds., Bogotá

Recibido el 01 de diciembre de 2019

Reenviado el 03 de enero de 2020

Aceptado el 07 de enero de 2020

Arbitrado anónimamente