

Artículos de investigación

Infraestructura y turismo sostenible en Colombia: determinantes clave y brechas regionales

PERSPECTIVAS

Infrastructure and Sustainable Tourism in Colombia: Key Determinants and Regional Gaps

 **Humberto Lozano Vargas**
Universidad Industrial de Santander., Colombia
humberto.lozano@correo.uis.edu.co

Revista Perspectivas

vol. 10, núm. 25, p. 173 - 184, 2025

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

ISSN: 2145-6321

ISSN-E: 2619-1687

Periodicidad: Frecuencia continua

perspectivas@uniminuto.edu

Recepción: 14 enero 2025

Aprobación: 20 agosto 2025

Publicación: 02 diciembre 2025

DOI: [https://doi.org/10.26620/
uniminuto.perspectivas.10.25.2025.173-185](https://doi.org/10.26620/uniminuto.perspectivas.10.25.2025.173-185)

URL: <https://portal.amelica.org/amelijournal/638/6383469023/>

Resumen: El turismo sostenible permite que las comunidades accedan a una fuente de ingresos sin comprometer sus recursos naturales ni su cultura, evitando las prácticas asociadas al turismo de masas. Además, este tipo de actividad requiere una infraestructura adecuada que facilite la conexión de los territorios a servicios esenciales, como los públicos y el transporte. Sin embargo, aún no existe un consenso sobre cuáles son las variables de infraestructura relacionadas con el turismo sostenible, lo que ha limitado la producción intelectual en este campo. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación es analizar la evolución de las variables de infraestructura vinculadas con el turismo sostenible en Colombia, para 2018 y 2023. En primer lugar, se lleva a cabo un juicio de expertos para identificar las variables asociadas a este fenómeno. En segundo lugar, se realiza un análisis de componentes principales. Se concluye que, en comparación con el 2018, se requieren menos componentes y variables para explicar la mayor variabilidad de los datos. Además, las principales variables identificadas corresponden a infraestructura de básica de salud, de conectividad terrestre y de servicios esenciales, como el acueducto y alcantarillado.

Palabras clave: Turismo sostenible, Infraestructura, Desarrollo sostenible, Servicios públicos, Transporte, Análisis estadístico..

Abstract: Sustainable tourism allows communities to access a source of income without compromising their natural resources or culture, avoiding practices associated with mass tourism. Furthermore, this type of activity requires adequate infrastructure to facilitate the connection of territories to essential services, such as public utilities and transportation. However, there is still no consensus on the infrastructure variables related to sustainable tourism, which has limited intellectual production in this field. Therefore, the objective of this research is to analyze the evolution of infrastructure variables linked to sustainable tourism in Colombia, for the years 2018 and 2023. First, an expert judgment is conducted to

identify the variables associated with this phenomenon. Second, a Principal Component Analysis is performed. It is concluded that, compared to 2018, fewer components and variables are needed to explain the greater variability of the data. Additionally, the main identified variables correspond to basic health infrastructure, land connectivity, and essential services, such as water supply and sewage systems.

Keywords: Sustainable tourism, Infrastructure, Sustainable development, Public services, Transport, Statistical analysis..

Introducción

El turismo sostenible se entiende como una forma de generar ingresos por medio de la actividad turística. No obstante, esta última ha sido fuente de críticas debido a la llegada masiva de turistas que afectan a las comunidades receptoras. En este contexto, se busca promover un turismo que sea respetuoso con el entorno, la naturaleza y las comunidades locales. De esta manera, el turismo sostenible ofrece a las comunidades la posibilidad de fortalecer su economía sin comprometer sus recursos naturales, culturales o sociales. En consecuencia, permite la generación de ingresos sin poner en riesgo el bienestar ambiental y social de las comunidades anfitrionas.

En este sentido, el turismo sostenible ofrece una visión empresarial más alineada con las iniciativas orientadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la protección de la fauna y flora y la diversificación de las fuentes de trabajo, entre otros aspectos. Así, garantizar la sostenibilidad de la actividad turística contribuye a la generación de un mayor valor agregado para las economías locales, regionales y nacionales, al fomentar la diversificación de la oferta de bienes y servicios ofrecidos.

et al

Además, el Gobierno de Colombia tiene planeado modernizar, durante el periodo 2022-2026, la infraestructura terrestre, fluvial y aérea del país, con el objetivo de mejorar la conectividad, competitividad e intermodalidad de las comunidades que habitan los territorios (Departamento Nacional de Planeación, 2023). En este contexto, resulta fundamental realizar investigaciones sobre las diversas variables que componen el tema de la infraestructura a nivel nacional.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo analizar las variables relacionadas con el turismo sostenible, enfocándose en aquellas vinculadas a la infraestructura del territorio colombiano durante los años 2018 y 2023. Para ello, el desarrollo del presente documento está estructurado en las siguientes secciones: introducción, metodología utilizada, resultados de la investigación y las conclusiones del trabajo.

Metodología

La presente investigación sigue una metodología mixta, ya que combina análisis estadístico con técnicas de investigación cualitativa, con el objetivo de indagar sobre un fenómeno (Martínez, 2018). Además, tiene un alcance exploratorio, dado que, como señalan Pérez et al. (2020), se pretende indagar un tema central que ha sido poco

estudiado. En este caso, el fenómeno en cuestión son las variables de infraestructura relacionadas con el turismo sostenible en Colombia.

ictrc)

Los datos utilizados corresponden al Distrito Capital de Bogotá (3) y los siguientes departamentos: Antioquia (1), Atlántico (2), Bolívar (4), Boyacá (5), Caldas (6), Caquetá (7), Casanare (8), Cesar (9), Córdoba (10), Cundinamarca (11), Huila (12), Magdalena (13), Meta (14), Nariño (15), Norte de Santander (16), Quindío (17), Risaralda (18), Santander (19), Tolima (20) y Valle del Cauca (21). Se eligieron estos territorios debido a que disponen de información completa para ambos años del estudio y representan el 63,64 % del territorio colombiano.

Dado que el turismo sostenible abarca diversas vertientes, no existe un consenso en la literatura sobre las variables de infraestructura relacionadas con este fenómeno. Por ello, se llevó a cabo un juicio de expertos con el objetivo de identificar estas variables de interés. Siguiendo a Gutiérrez et al. (2020), este enfoque permite obtener información que no está fácilmente disponible, basándose en la experiencia profesional y académica de expertos que presentan diferentes perspectivas sobre un tema central. Así, 17 investigadores participaron en el juicio, respondiendo a una encuesta tipo Likert con una escala que varía de 1 (en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

Según Chavarría y Pulgarín (2020), una vez completado el proceso y con una aprobación del 80 % o más, se procede a seleccionar las variables definitivas. Así, tras el juicio de los expertos, la tabla 1 presenta las 17 variables que se utilizan en esta investigación

Tabla 1
Variables de infraestructura relacionadas con el turismo sostenible

Variable	sigla
Índice de penetración del servicio de internet banda ancha	INF1
Velocidad de conexión a internet por banda ancha	INF3
Llamadas caídas en la red de telefonía móvil	INF4
Instituciones prestadoras de servicios de salud	INF5
Instituciones prestadoras de servicios de salud de alto nivel	INF6
Disponibilidad de camas hospitalarias	INF7
Cajeros electrónicos	INF8
Disponibilidad de datáfonos	INF10
Cobertura del servicio de acueducto	INF11
Cobertura del servicio de alcantarillado	INF12
Cobertura del servicio de aseo	INF13
Cobertura del servicio de energía eléctrica	INF14
Terminales de transporte terrestre	INF16
Vías pavimentadas en buen estado	INF19
Conectividad aérea nacional	INF22
Conectividad aérea internacional	INF23
Planes de accesibilidad para personas en condición de discapacidad	INF25

elaboración propia.

Por último, se utiliza el análisis de componentes principales (acp). Esta técnica estadística permite reducir el número de variables originales a un conjunto más pequeño, facilitando su interpretación mediante combinaciones lineales de las variables originales (componentes) que capturan la mayor parte de variabilidad de las observaciones (Mateos y Hernández, 2021). Para este fin, se considerarán aquellos componentes cuyo autovalor sea igual o superior a 1 (Aldás, 2017). Es decir, se busca simplificar el conjunto de variables para optimizar el estudio del fenómeno y mejorar la comprensión de las observaciones. Además, el tratamiento de los datos se realizó por medio del *software* R, versión 4.4.1.

Resultados

Las presente sección presenta los resultados del análisis de componentes principales para las variables de infraestructura relacionadas con el turismo sostenible en Colombia, correspondientes a los años 2018 y 2023.

Tabla 2
 Importancia de los cinco primeros componentes para 2018

Importancia de los componentes					
Componente	pc1	pc2	pc3	pc4	pc5
Autovalor	2,522	1,566	1,2143	1,1616	1,1153
Proporción de la varianza	0,374	0,144	0,0867	0,0793	0,0731
Proporción acumulada	0,374	0,5184	0,6051	0,6845	0,7577

elaboración propia.

Teniendo en cuenta solo los autovalores mayores a 1, la tabla 2 muestra la importancia de los cinco primeros componentes para el 2018. En ella se observa que los dos primeros componentes (PC1 y PC2) explican la mayor parte de la varianza de los datos relacionados con infraestructura del turismo sostenible (51,84 % en conjunto). Por su parte, el tercer, cuarto y quinto componente (PC3, PC4 Y PC5) explican el 8,67 %, 7,93 % y 7,31 %, respectivamente. En total, estos cinco componentes explican el 75,77 % de la variabilidad de los datos de infraestructura relacionados con el turismo sostenible en Colombia durante 2018.

Tabla 2
Cargas de los componentes para el año 2018

Sigla de la variable	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
(INF1)	-0,3699711	0,04453383	-0,1384501	-0,0373189	-0,0818274
(INF3)	-0,1404231	0,16362977	-0,2532632	0,54980067	-0,3821598
(INF4)	0,16019545	-0,3318812	-0,0439838	0,35669669	0,25434719
(INF5)	-0,0102686	-0,4775908	-0,3235265	-0,2390657	-0,1327136
(INF6)	-0,2827972	0,01941043	0,13859056	0,01958443	0,17116541
(INF7)	-0,1137790	-0,5372419	0,07354817	0,06717205	-0,2931995
(INF8)	-0,3413768	0,03153001	-0,0835536	-0,0449971	-0,0059709
(INF10)	-0,3613877	-0,0224924	-0,2066671	-0,0936471	-0,0215519
(INF11)	-0,2915222	0,00179060	0,28205669	-0,2258612	-0,1470184
(INF12)	-0,3059089	-0,0134451	0,30812935	-0,1312392	-0,2835746
(INF13)	-0,1866663	-0,3658182	0,39215712	0,07449305	0,05048886
(INF14)	-0,1779665	-0,0674950	-0,4900672	-0,1103379	0,05777355
(INF16)	-0,1237068	0,31511743	0,09435035	-0,3114540	0,27883256
(INF19)	0,02658049	0,27870799	-0,0388154	0,02099962	-0,5535903
(INF22)	-0,2415211	0,15255554	0,09340840	0,50052199	0,17157470
(INF23)	-0,3152434	-0,0607053	0,09887467	0,24255756	0,24290992
(INF25)	-0,2424307	-0,0004390	-0,3720393	-0,0590735	0,26195418

elaboración propia.

En el primer componente, se observa que las variables con mayor contribución son índice de penetración del servicio de internet banda ancha (INF1), cajeros electrónicos (INF8), disponibilidad de datáfono (INF10), cobertura del servicio de alcantarillado (INF12) y conectividad aérea internacional (INF23). Esto sugiere que el componente 1 está relacionado principalmente con la accesibilidad tecnológica, la conectividad del territorio y los servicios básicos.

En el segundo componente las variables de mayor contribución son llamadas caídas en la red de telefonía móvil (INF4), instituciones prestadoras de servicios de salud (INF5), disponibilidad de camas hospitalarias (INF7), cobertura del servicio de aseo (INF13) y terminales de transporte terrestre (INF16). Esto sugiere que el componente 2 está más vinculado con la calidad y cobertura de los servicios básicos y de salud.

En el tercer componente, las variables que con mayor contribución incluyen: instituciones prestadoras de servicios de salud (INF5), cobertura del servicio de alcantarillado (INF12), cobertura del servicio de aseo (INF13), cobertura del servicio de energía eléctrica (INF14) y planes de accesibilidad para personas en condición de discapacidad (I

NF25). Esto sugiere que el componente 3 está principalmente relacionado con la cobertura de servicios públicos básicos.

En el cuarto componente, las variables más relevantes son velocidad de conexión a internet por banda ancha (INF3), llamadas caídas en la red de telefonía móvil (INF4) y conectividad aérea nacional (INF22). Esto sugiere que el componente 4 se encuentra más relacionado con la calidad de la conectividad tecnológica y el transporte nacional.

Por último, en el quinto componente, las variables con mayor contribución son velocidad de conexión a internet por banda ancha (inf3) y vías pavimentadas en buen estado (inf19). Esto sugiere que este componente está más vinculado con la calidad de la conectividad y el estado de la infraestructura de transporte nacional.

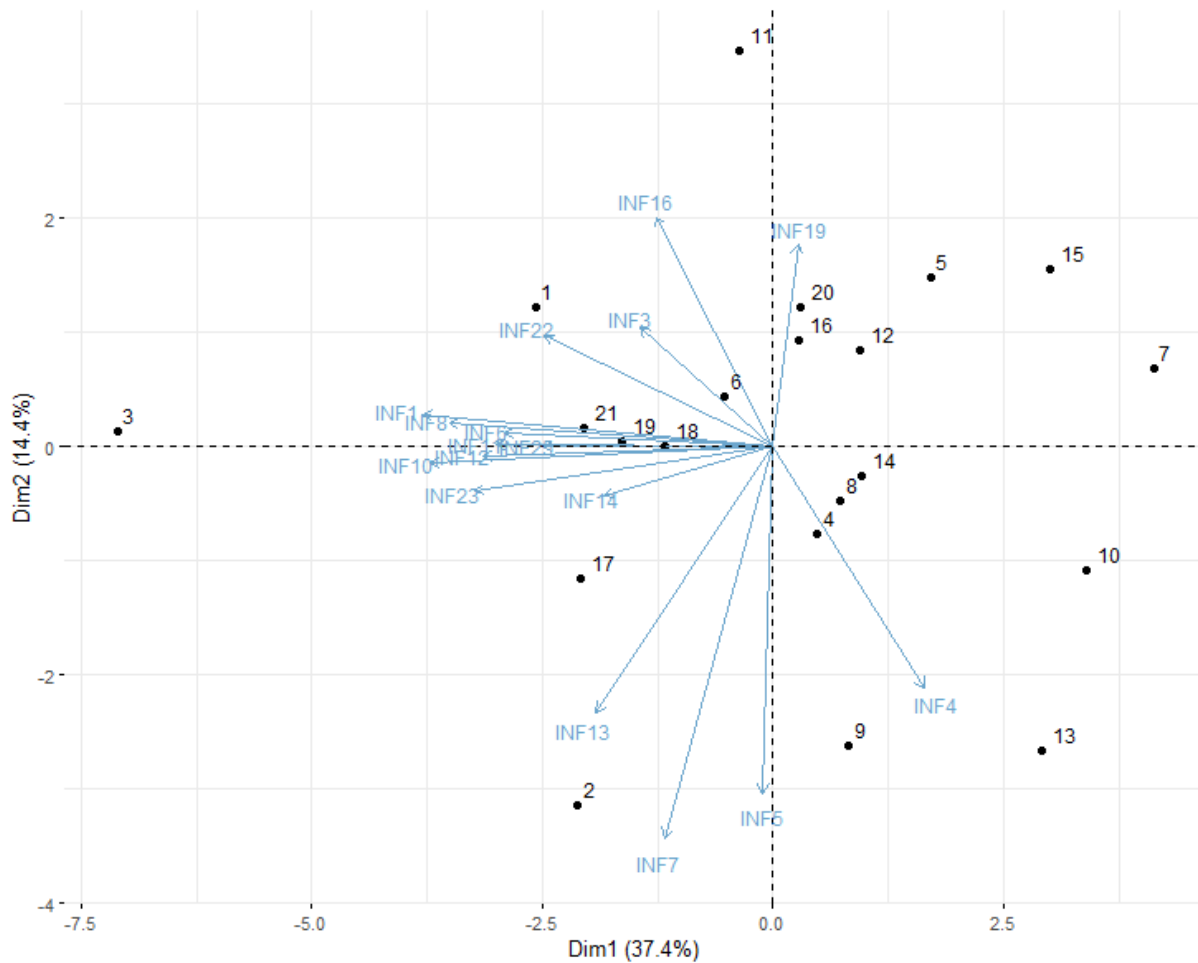


Figura 1
Dimensiones de las variables utilizadas en el estudio para el año 2018
elaboración propia con datos obtenidos del ictrc para el 2018

La figura 1 muestra las dos primeras dimensiones del acp, ilustrando el comportamiento tanto de las variables como de los individuos incluidos en el estudio. En la primera dimensión o primer

componente, que explica el 37,4 % de la variabilidad de los datos, se observa que Bogotá, Antioquia, Córdoba, Nariño, Caquetá y Magdalena son los individuos que mayor contribuyen a la varianza explicada por este componente. Sin embargo, Bogotá y Antioquia presentan características opuestas a las de los demás individuos.

En la segunda dimensión o segundo componente, que explica el 14,4 % de la variabilidad de los datos, se observa que Cundinamarca, Atlántico, Cesar y Magdalena son los individuos que mayor contribuyen a la varianza explicada por este componente. En este caso, los tres últimos departamentos presentan características contrarias a las de Cundinamarca.

Tabla 3
Importancia de los tres primeros componentes para el año 2023

Componente	Importancia de los componentes		
	PC1	PC2	PC3
Autovalor	2,7849	1,7435	1,18011
Proporción de la varianza	0,4562	0,1788	0,08192
Proporción acumulada	0,4562	0,6350	0,71695

elaboración propia

Teniendo en cuenta solo los autovalores mayores a 1, la tabla 3 muestra la importancia de los tres primeros componentes para el 2023. En ella se observa que el primer componente (PC1) explica la mayor parte de la varianza de los datos relacionados con la infraestructura del turismo sostenible (45,62 %). Por su parte, el segundo (PC2) y tercer componente (PC3) explican el 17,88 % y 8,1 %. En conjunto, estos tres componentes explican el 71,69 % de la variabilidad de los datos relacionados con el turismo sostenible en el ámbito de la infraestructura en Colombia.

Tabla 4
Variables que componen cada componente para el año 2023

Sigla de la variable	PC1	PC2	PC3
(INF1)	-0,3401560	0,091571	-0,010084
(INF3)	-0,2612598	0,090900842	0,068870
(INF4)	0,0715752	0,438057363	-0,144662
(INF5)	0,11506684	0,258071936	-0,407639
(INF6)	-0,23407720	0,103700220	-0,312858
(INF7)	0,09033488	0,471340994	-0,054161
(INF8)	-0,33215256	0,076559572	0,0491668
(INF10)	-0,32941128	0,067071193	-0,126567
(INF11)	-0,31113347	0,137020622	0,1165022
(INF12)	-0,29194593	0,140601721	0,277334
(INF13)	-0,29729760	0,174447417	0,3351853
(INF14)	-0,17978381	0,027720923	-0,543470
(INF16)	-0,11190151	-0,345864208	-0,3978496
(INF19)	0,06941032	0,454818958	-0,0252512
(INF22)	-0,21094995	-0,252616837	0,01328258
(INF23)	-0,28048126	-0,146702724	-0,03764978
(INF25)	-0,26949996	0,004139786	-0,17347794

elaboración propia.

En el primer componente, se observa que las variables con mayor contribución son índice de penetración de internet (INF1), cajeros electrónicos (inf8), disponibilidad de datáfonos (INF10) y los servicios básicos como acueducto (INF11), alcantarillado (INF12), y aseo (INF13). Esto indica que el componente 1 está fuertemente asociado con infraestructura de servicios públicos básicos y tecnológicos.

En el segundo componente, las variables que destacan por su mayor contribución son llamadas caídas en la red móvil (INF4), disponibilidad de camas hospitalarias (INF7) y vías pavimentadas en buen estado (INF19). Esto sugiere que el componente 2 está más relacionado con servicios de telecomunicaciones, infraestructura de salud y vías en buen estado.

Por último, en el tercer componente, las variables con mayor contribución son instituciones prestadoras de servicios de salud (INF5), cobertura del servicio de energía eléctrica (INF14), terminales de transporte terrestre (INF16) y cobertura del servicio de aseo (INF13). Esto sugiere que este componente está más relacionado con servicios básicos y conectividad.

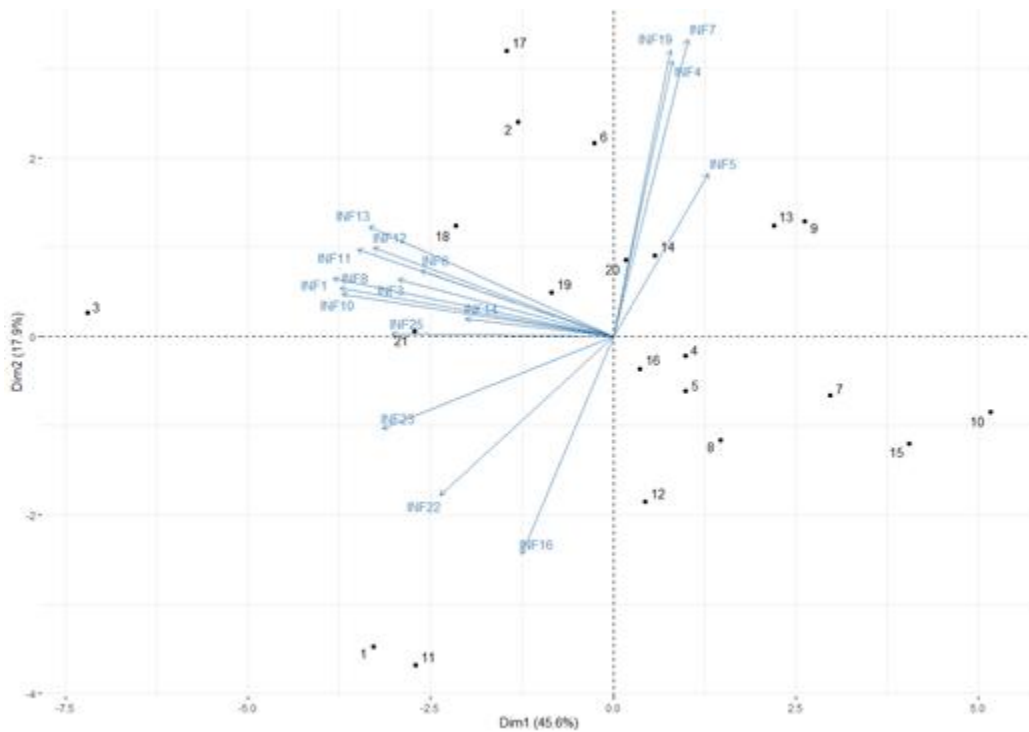


Figura 2
Dimensiones de las variables utilizadas en el estudio para el año 2023
elaboración propia con datos obtenidos del icrc para el 2023

La figura 2 muestra las dos primeras dimensiones del acp, en las que se observa el comportamiento tanto de las variables como de los individuos incluidos en el estudio para el 2023. En la primera dimensión o primer componente, que explica el 45,6 % de la variabilidad de los datos, se observa que Bogotá, Córdoba, Nariño, Caquetá, Magdalena y Cesar son los individuos que más contribuyen a la varianza explicada por este componente. Sin embargo, Bogotá presenta características opuestas a las de los demás individuos.

En la segunda dimensión, que explica el 17,9 % de la variabilidad de los datos, se observa que Quindío, Atlántico, Caldas, Antioquia y Cundinamarca son los individuos que mayor contribuyen a la varianza explicada por el segundo componente. En este caso, los tres primeros presentan características opuestas a las de Antioquia y Cundinamarca.

Conclusiones

El turismo sostenible es un constructo teórico que ha tomado fuerza en el siglo xxi, impulsado por los esfuerzos destinados hacia a la preservación del ambiente y la sostenibilidad económica. Sin embargo, debido a su naturaleza multidisciplinaria, existen diversas

formas de abordar este tema, lo que resalta la necesidad de seguir realizando investigaciones que enriquezcan el desarrollo de este concepto y favorezcan su aplicación práctica.

La metodología empleada en esta investigación contribuye al estudio del turismo sostenible en Colombia, proporcionando nueva información sobre un tema poco abordado: la infraestructura relacionada con el turismo sostenible. Dada la multiplicidad de variables que existen en este tema, el uso del acp permite identificar las variables más relevantes, reduciendo la dimensionalidad de los datos y enfocándose en los aspectos clave del fenómeno.

En ese contexto, se observa que, para el año 2018, se necesitaban cinco componentes formados por 15 variables relevantes. En cambio, para 2023, solo se requieren tres componentes conformados por once variables, que explican más del 70 % de la variabilidad de los datos. En particular, el primer componente, que explica la mayor parte de la variabilidad, está fuertemente influenciado por los territorios de Bogotá, Nariño, Caquetá, Córdoba y Magdalena, los cuales tienen mayor representatividad en el fenómeno de la infraestructura relacionada con el turismo sostenible en Colombia.

Finalmente, estos resultados pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones que aborden el estudio del turismo sostenible, la infraestructura territorial y la gestión sostenible. Además, pueden ser útiles en la formulación de políticas públicas orientadas a promover la infraestructura necesaria para el turismo sostenible en Colombia.

Referencias bibliográficas

- Aldás, J. (2017). *Análisis multivariante aplicado con R*. Ediciones Paraninfo.
- Centro de Pensamiento Turístico-Colombia. (2022). ICTRC departamentos 2022. de: <https://www.cptur.org/publicaciones/23AtPZ0bgl5Nf8v>
- Chavarría, T. y Pulgarín, S. (2020). Construcción y validación de un instrumento para caracterizar el nivel de innovación en instituciones prestadoras de servicios de salud. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, (30), 258–278. Doi: <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.3519>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Con inversiones por más de \$102 billones, el Gobierno del Cambio modernizará la infraestructura del país*. https://www.dnp.gov.co/Prensa_/Noticias/Paginas/con-inversiones-por-mas-de-102-billones-el-gobierno-del-cambio-modernizara-la-infraestructura-del-pais.aspx
- Frechie, O. y Antonino, A. (2022). Developing Sustainability Performance Indicators for Community-based Tourism in Caramoan, Camarines Sur and Jovellar, Albay, Philippines. *Philippine Journal of Science*, 151(5), 1813-1828.
- Martínez, H. (2018). *Metodología de la investigación*. Cengage Learning.
- Gutiérrez, F., López, G. y Quintero, J. (2020). *Metodología de la investigación científica en las ciencias económicas y administrativas: indicaciones para el estudio, sistema de tareas y casos de estudio*. Editorial Universo Sur.
- Lisinge, R. y van Dijk, M. (2022). Regional transport infrastructure programmes in Africa: what factors influence their performance? *Canadian Journal of African Studies*, 56(1), 99–121. <https://doi.org/10.1080/00083968.2021.1896369>
- Mateos, G. y Hernández, A. (2021). *Análisis multivariante de datos: como buscar patrones de comportamiento en Big Data*. Ediciones Pirámide.
- Nguyen, T., Nguyen, N. y Thanh, N. (2024). Factors Affecting Sustainable Tourism Development: Evidence from the Central Highlands of Vietnam. *SAGE Open*, 14(2), 1-17. Doi: <https://doi.org/10.1177/21582440241240816>
- Pérez, L., Pérez, R. y Seca, M. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Editorial Maipue.

AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/638/6383469023/6383469023.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en portal.amelica.org

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Humberto Lozano Vargas

**Infraestructura y turismo sostenible en Colombia:
determinantes clave y brechas regionales**

**Infrastructure and Sustainable Tourism in Colombia: Key
Determinants and Regional Gaps**

Revista Perspectivas

vol. 10, núm. 25, p. 173 - 184, 2025

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

perspectivas@uniminuto.edu

ISSN: 2145-6321

ISSN-E: 2619-1687

DOI: [https://doi.org/10.26620/](https://doi.org/10.26620/uniminuto.perspectivas.10.25.2025.173-185)

[uniminuto.perspectivas.10.25.2025.173-185](https://doi.org/10.26620/uniminuto.perspectivas.10.25.2025.173-185)

Este artículo fue seleccionado por el equipo editorial de la Revista Perspectivas de acuerdo con los criterios de calidad editorial establecidos. Está protegido por el Registro de propiedad intelectual. Los conceptos expresados en el artículo competen a los autores, son su responsabilidad y no comprometen la opinión de la Revista. Se autoriza su reproducción total o parcial en cualquier medio, incluido electrónico, con la condición de ser citada clara y completamente la fuente, tal como se precisa en la Licencia Creative Commons Atribución que acoge la Revista Perspectivas.



CC BY 4.0 LEGAL CODE

Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.