



REVISTA MULTIDISCIPLINAR EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS

**Volumen 3, Número 2
Abril-Junio 2026**

Edición Trimestral

CROSSREF PREFIX DOI: 10.71112

ISSN: 3061-7812, www.omniscens.com

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 2
abril-junio 2026

Publicación trimestral
Hecho en México

La Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias acepta publicaciones de cualquier área del conocimiento, promoviendo una plataforma inclusiva para la discusión y análisis de los fundamentos epistemológicos en diversas disciplinas. La revista invita a investigadores y profesionales de campos como las ciencias naturales, sociales, humanísticas, tecnológicas y de la salud, entre otros, a contribuir con artículos originales, revisiones, estudios de caso y ensayos teóricos. Con su enfoque multidisciplinario, busca fomentar el diálogo y la reflexión sobre las metodologías, teorías y prácticas que sustentan el avance del conocimiento científico en todas las áreas.

Contacto principal: admin@omniscens.com

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de la publicación sin previa autorización de la Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.



Copyright © 2026: Los autores



9773061781003

Cintillo legal

Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias Vol. 3, Núm. 2, abril-junio 2026, es una publicación trimestral editada por el Dr. Moises Ake Uc, C. 51 #221 x 16B , Las Brisas, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97144 , Tel. 9993556027, Web: <https://www.omniscens.com>, admin@omniscens.com, Editor responsable: Dr. Moises Ake Uc. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-121717181700-102, ISSN: 3061-7812, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR). Responsable de la última actualización de este número, Dr. Moises Ake Uc, fecha de última modificación, 1 abril 2026.



Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias

Volumen 3, Número 2, 2026, abril-junio

DOI: <https://doi.org/10.71112/enrsep05>

**APTITUD TURÍSTICA EN REGIONES TROPICALES HÚMEDAS: EVALUACIÓN
ESPACIAL EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA**

**TOURISM SUITABILITY IN HUMID TROPICAL REGIONS: A SPATIAL
ASSESSMENT IN THE ECUADORIAN AMAZON**

Darwin Javier Sucoshañay Villalba

Yudemir Cruz Pérez

Emilio Mijail Cueva Marcillo

Luisa Maleni Andrade Landi

Ecuador-Cuba

Aptitud turística en regiones tropicales húmedas: evaluación espacial en la Amazonía ecuatoriana

Tourism suitability in humid tropical regions: a spatial assessment in the Ecuadorian Amazon

Darwin Javier Sucoshañay Villalba^{a,*}

dj.sucoshanayv@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7724-1190>

Emilio Mijail Cueva Marcillo^a

mijail_21@live.com

<https://orcid.org/0009-0004-6092-5491>

Yudemir Cruz Pérez^b

yudemir.cruz@ftur.uh.cu

<https://orcid.org/0000-0001-9876-732X>

Luisa Maleni Andrade Landi^a

lm.andradel@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-2659-2035>

*Autor de correspondencia: dj.sucoshanayv@uea.edu.ec, ^aUniversidad Estatal Amazónica, Ecuador, ^bUniversidad de La Habana, Cuba

RESUMEN

Este estudio analiza la aptitud turística en regiones tropicales húmedas mediante un enfoque de modelación espacial aplicado a la provincia de Pastaza, en la Amazonía ecuatoriana. Se integraron variables climatológicas (precipitación anual y estacionalidad), geográficas (altitud) y ecológicas (cobertura vegetal) mediante un modelo multicriterio en Sistemas de Información Geográfica (SIG). Las variables fueron estandarizadas y reclasificadas en una escala ordinal, posteriormente integradas mediante álgebra de mapas ponderada para generar un índice continuo de aptitud turística. Los resultados evidencian un gradiente espacial claramente definido, con mayores niveles de aptitud en el piedemonte andino y menores en la llanura amazónica. La precipitación se identifica como el factor estructurante del modelo, condicionando

la accesibilidad, estabilidad ambiental y experiencia turística. Asimismo, la cobertura vegetal refuerza la importancia de los ecosistemas naturales como elementos clave en el turismo de naturaleza. Se aporta evidencia empírica sobre el rol de la precipitación en la geografía turística amazónica y demuestra la utilidad de los SIG en la planificación territorial del turismo, proporcionando una base técnica para el desarrollo sostenible en regiones tropicales.

Palabras clave: sistemas de información geográfica; precipitación; amazonía; análisis multicriterio

ABSTRACT

This study evaluates tourism suitability in humid tropical regions through a spatial modeling approach applied to Pastaza province in the Ecuadorian Amazon. Climatic variables (annual precipitation and precipitation seasonality), geographic factors (elevation), and ecological components (vegetation cover) were integrated using a GIS-based multicriteria model. Variables were standardized and reclassified into an ordinal scale and subsequently combined through weighted map algebra to generate a continuous tourism suitability index. Results reveal a clear spatial gradient, with higher suitability concentrated in the Andean foothills and lower suitability in the Amazon lowlands. Precipitation emerges as the dominant factor, influencing accessibility, environmental stability, and tourist experience. Vegetation cover further highlights the role of natural ecosystems in shaping nature-based tourism potential. This study provides empirical evidence on the structuring role of precipitation in Amazonian tourism geography and demonstrates the applicability of GIS-based multicriteria approaches for territorial planning in tropical environments, contributing to sustainable tourism development strategies.

Keywords: geographic information system; precipitation; amazon; multicriteria analysis

Recibido: 24 marzo 2026 | Aceptado: 6 abril 2026 | Publicado: 7 abril 2026

INTRODUCCIÓN

La geografía turística ha transitado desde enfoques descriptivos centrados en inventarios de atractivos hacia perspectivas analíticas más integradoras, en las que el turismo es entendido como un fenómeno territorial complejo resultado de la interacción entre variables ambientales, sociales y económicas (Hall & Page, 2020; Lew et al., 2014). Por esta razón, el territorio deja de ser visto como un soporte pasivo y se constituye como un sistema dinámico donde los procesos biofísicos y antrópicos condicionan, espacial y temporalmente, la actividad turística (Saarinen, 2014; Scott et al., 2019).

Dentro de estos factores, el clima ha sido reconocido como uno de los principales determinantes en la configuración espacial del turismo, debido a su influencia sobre la accesibilidad, la seguridad, la estacionalidad de la demanda y la experiencia del visitante (Gössling et al., 2018).

Mundialmente, el cambio climático pone en riesgo la actividad turística, destacando que las variables climáticas no solo afectan el confort turístico, sino también la funcionalidad operativa de los destinos y su sostenibilidad a largo plazo (Loehr & Becken, 2021).

Aunque tradicionalmente se ha enfatizado el rol de la temperatura, en regiones tropicales la variable climática preponderante es la precipitación, y esta puede constituir el factor más limitante para el desarrollo turístico, debido a su impacto sobre la movilidad, la infraestructura y la percepción del entorno (Ruiz-Ochoa, et al., 2023).

En particular, la precipitación no debe entenderse, únicamente, como una variable cuantitativa, sino como un elemento estructural que condiciona la dinámica territorial del turismo. Su influencia se manifiesta tanto en la magnitud como en la distribución temporal de la lluvia, que puede incidir en la accesibilidad a los destinos, la estabilidad de los ecosistemas y la calidad de la experiencia turística (Rutty, et al., 2021).

En este contexto, la estacionalidad de la precipitación se convierte en un indicador clave, ya que permite analizar la variabilidad intraanual de las lluvias y la existencia de periodos más o menos favorables para la actividad turística. Dos territorios con cantidades anuales similares de precipitación pueden presentar aptitudes turísticas distintas dependiendo de la regularidad o concentración de las lluvias a lo largo del año (Masoudi, 2021; Efe et al., 2022).

De acuerdo con Olya & Alipour (2015), la relación entre precipitación y riesgo turístico ha sido documentada, evidenciando que eventos extremos y patrones pluviométricos intensos pueden afectar negativamente la seguridad y sostenibilidad de los destinos

Esta problemática adquiere especial relevancia en regiones tropicales húmedas como la Amazonía, donde la precipitación constituye un elemento dominante del sistema climático. En estos territorios, la interacción entre lluvia, relieve y cobertura vegetal genera condiciones de alta heterogeneidad espacial que inciden directamente en la accesibilidad, el drenaje y la estabilidad del terreno (Ruiz-Hernández et al., 2021).

Mollo, (2023) menciona que, la distribución espacial y temporal de la precipitación está fuertemente influenciada por la transición Andes–Amazonía, lo que produce variaciones significativas a escala regional y local. Estas dinámicas implican que la aptitud turística no puede ser analizada de manera homogénea, sino que debe considerar las diferencias espaciales asociadas a los patrones pluviométricos y su interacción con variables geomorfológicas y ecológicas.

Por lo expuesto, Pastaza constituye un territorio de particular interés para el análisis de la relación entre precipitación y turismo. Su ubicación en la Amazonía ecuatoriana, los gradientes altitudinales, la cobertura de bosques y su potencial para el desarrollo del ecoturismo y turismo comunitario la convierten en un espacio estratégico para la planificación territorial sostenible (López, 2022).

Sin embargo, la mayoría de los estudios en la región han priorizado aproximaciones descriptivas o evaluaciones generales de sostenibilidad, sin integrar de manera sistemática variables climatológicas en modelos espaciales que permitan explicar la distribución del potencial turístico.

Para generar modelaciones que integren las variables ambientales y territoriales, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) presentan herramientas fundamentales para la asociación de éstas y su respectivo análisis espacial. Los enfoques basados en SIG y análisis multicriterio han demostrado su utilidad en la evaluación de la aptitud turística, al permitir combinar variables heterogéneas en modelos espaciales que facilitan la toma de decisiones (González-Ramiro et al., 2016). Estos métodos han sido aplicados en diversos contextos para identificar áreas con potencial turístico, evaluar escenarios de planificación y apoyar procesos de gestión territorial sostenible (Withanage et al., 2024).

En consecuencia, este estudio parte de la premisa de que la precipitación actúa como una variable estructurante en la geografía turística amazónica, al condicionar tanto la funcionalidad del territorio como la distribución espacial del potencial turístico. Por lo que se estableció como objetivo: modelar el potencial turístico de la provincia de Pastaza mediante la integración de la precipitación anual, su estacionalidad, la altitud y la cobertura vegetal.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y espacial, orientado a evaluar la aptitud turística en regiones tropicales húmedas mediante la integración de variables climatológicas y geográficas en un entorno de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se adoptó un modelo de análisis multicriterio basado en superposición ponderada, con el propósito de identificar patrones espaciales de aptitud turística en función de la interacción entre precipitación, estacionalidad pluviométrica, altitud y cobertura vegetal.

Área de Estudio

El área de estudio fue Pastaza, provincia localizada en el centro de la Amazonía ecuatoriana y con mayor superficie en comparación a otras provincias del país (Figura 1).

Figura 1

Localización de la provincia de Pastaza



La provincia se caracteriza por un clima tropical húmedo, con elevados valores de precipitación anual, alta humedad relativa y escasa variabilidad térmica. Asimismo, presenta una marcada heterogeneidad espacial derivada de la interacción entre el relieve andino-amazónico, la red hidrográfica y la cobertura vegetal predominante (Laraque et al., 2007).

Estas condiciones hacen de Pastaza un territorio idóneo para analizar la influencia de la precipitación en la configuración espacial del potencial turístico, especialmente en modalidades asociadas al ecoturismo y turismo de naturaleza (Fearnside, 2017).

Variables y fuentes de información

Se seleccionaron variables en función de su relevancia teórica en la geografía turística y su capacidad para representar las condiciones biofísicas del territorio, siguiendo enfoques

ampliamente utilizados en modelación espacial de aptitud turística mediante SIG (Malczewski, 2006; Çetinkaya et al., 2018).

Variables climatológicas

Se utilizaron datos bioclimáticos provenientes de WorldClim versión 2.1, una de las bases de datos climáticas más utilizadas en estudios ecológicos y geográficos a escala global (Fick & Hijmans, 2017):

- Precipitación anual (BIO12): representa la cantidad total de precipitación acumulada en el año, considerada como la variable principal del modelo debido a su influencia directa sobre la accesibilidad, la seguridad y la experiencia turística (Rutty, et al., 2021).
- Estacionalidad de la precipitación (BIO15): corresponde al coeficiente de variación de la precipitación mensual, utilizado para analizar la distribución intraanual de las lluvias y su impacto en la estabilidad temporal del turismo (Masoudi, 2021).

Variables geográficas

Las variables geográficas manejadas fueron:

- Altitud: derivada de un Modelo Digital de Elevación (DEM), utilizada como variable moduladora del clima y la accesibilidad, así como de las condiciones geomorfológicas del terreno (Wilson & Gallant, 2000).
- Cobertura vegetal: derivada del geoportal del Ministerio del Ambiente del Ecuador, correspondiente a la cartografía oficial de cobertura y uso del suelo. La información vectorial fue transformada a formato raster y posteriormente reclasificada en función del grado de conservación y naturalidad del paisaje, asignando valores ordinales para su integración en el modelo multicriterio.

Procesamiento de datos

Todas las capas raster fueron procesadas en ArcGIS Pro bajo los siguientes criterios:

- Proyección espacial: se estableció el sistema de referencia WGS 1984 UTM Zona 17S para garantizar la coherencia espacial de los datos, conforme a estándares en análisis geoespacial.
- Recorte del área de estudio: las capas fueron recortadas utilizando el límite político-administrativo de la provincia de Pastaza mediante la herramienta Extract by Mask, técnica común en análisis espacial para delimitar áreas de estudio (Li, et al., 2021).
- Estandarización y reclasificación: con el fin de integrar variables heterogéneas, todas las capas fueron reclasificadas en una escala ordinal de 1 a 5, donde:
1 = muy baja aptitud
5 = muy alta aptitud

Este procedimiento es ampliamente utilizado en modelos de evaluación multicriterio para facilitar la comparación entre variables con diferentes unidades (Withanage et al., 2024).

Modelación multicriterio

Se aplicó un modelo de superposición ponderada para integrar las variables en un índice de aptitud turística:

$$APT = (0.45 * BIO12) + (0.20 * BIO15) + (0.20 * ALT) + (0.15 * COBER)$$

Este enfoque responde a metodologías de evaluación multicriterio ampliamente utilizadas en estudios de aptitud territorial y planificación turística (Saaty, 1980; Chen, et al., 2010).

La asignación de pesos se fundamenta en la literatura que reconoce la importancia del clima, particularmente la precipitación, como factor dominante en la configuración de la actividad turística en regiones tropicales (Scott et al., 2019).

Generación del mapa de aptitud turística

El modelo fue implementado mediante: herramienta Raster Calculator. El resultado final fue clasificado en cinco categorías de aptitud turística, siguiendo metodologías estándar en evaluación territorial (Li, et al., 2021). La validación del modelo se realizó mediante:

- Análisis espacial comparativo: Contraste entre áreas de alta aptitud y localización de atractivos turísticos existentes (González-Ramiro et al., 2016).
- Coherencia territorial: Evaluación de la correspondencia entre resultados y condiciones biofísicas del territorio.
- Análisis interpretativo: Verificación de la relación entre patrones de precipitación y aptitud turística, en concordancia con estudios de clima y turismo.

RESULTADOS

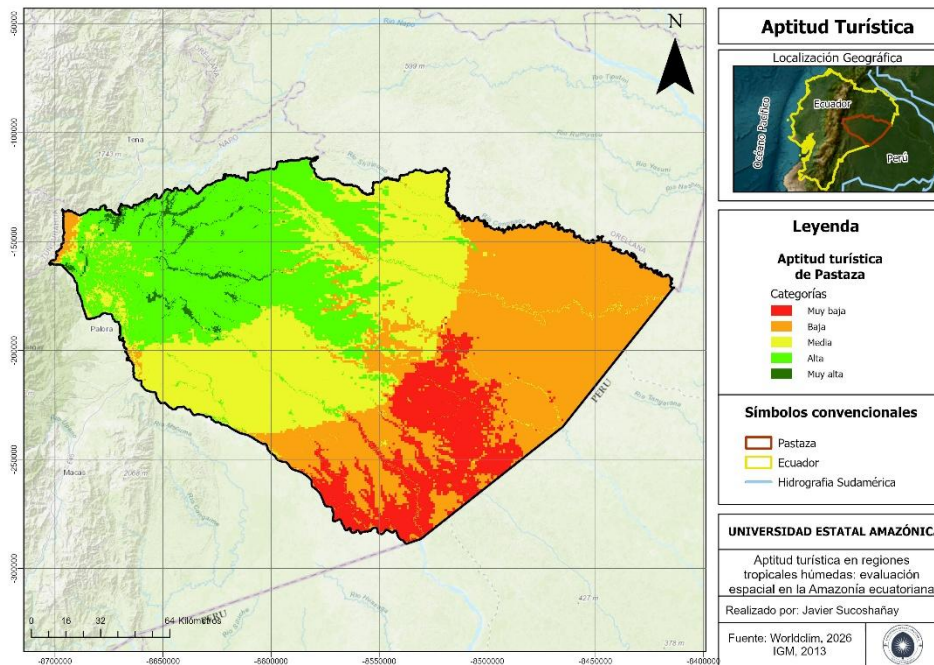
El análisis espacial de la aptitud turística en la provincia de Pastaza permitió identificar patrones territoriales claramente diferenciados, los cuales responden a la interacción compleja entre variables climáticas y geográficas (Figura 2). El índice de aptitud turística, generado mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica, presentó un rango continuo de valores comprendido entre aproximadamente 1,65 y 4,40, evidenciando una variabilidad significativa dentro del territorio de estudio. Esta amplitud de valores permitió capturar de manera más precisa los gradientes espaciales.

Distribución espacial de la aptitud turística

Los resultados muestran una clara organización espacial de la aptitud turística en la provincia de Pastaza, caracterizada por un patrón gradiente que se extiende desde el piedemonte andino hacia las zonas más bajas de la llanura amazónica. Las áreas clasificadas como de muy alta aptitud turística se concentran predominantemente en el sector noroccidental de la provincia, en zonas asociadas al piedemonte andino.

Figura 2

Aptitud turística de la provincia de Pastaza



Estas áreas se caracterizan por una combinación favorable de variables: niveles de precipitación relativamente moderados en comparación con el resto de la provincia, una estacionalidad que no presenta extremos marcados y una topografía que ofrece condiciones paisajísticas atractivas sin representar limitaciones severas de accesibilidad. En estas zonas se presentan una cobertura vegetal dominada por bosques naturales bien conservados.

En contraste, las áreas de alta aptitud turística se distribuyen en una franja intermedia que rodea las zonas de muy alta aptitud, funcionando como un espacio de transición. Estas áreas mantienen condiciones relativamente favorables, aunque con ligeras limitaciones asociadas a incrementos en la precipitación o a variaciones en la topografía. No obstante, geográficamente, la mayor cantidad de atractivos turísticos se localizan en esta área.

Las zonas clasificadas como de aptitud media se extienden hacia el centro-sur de la provincia, donde las condiciones comienzan a mostrar mayores restricciones. En estos sectores, la precipitación anual tiende a incrementarse, y la estacionalidad presenta mayores fluctuaciones,

lo que puede generar incertidumbre en la planificación de actividades turísticas. A esto se suma una menor heterogeneidad paisajística en comparación con el piedemonte.

Por otro lado, las zonas de baja y muy baja aptitud turística se concentran principalmente en el sur y sureste de la provincia. Estas áreas están fuertemente condicionadas por elevados niveles de precipitación anual, que en muchos casos superan ampliamente los valores óptimos para el desarrollo turístico. La persistencia de lluvias intensas y la alta humedad relativa generan limitaciones en términos de accesibilidad, seguridad y confort para los visitantes.

Influencia de la precipitación en el modelo

Uno de los hallazgos más relevantes del análisis es el rol de la precipitación como variable estructurante de la aptitud turística. La ponderación asignada a BIO12 (precipitación anual) dentro del modelo permitió evidenciar cómo los valores elevados de precipitación tienden a reducir significativamente la aptitud turística, especialmente cuando se combinan con una baja estacionalidad.

En el contexto de la Amazonía ecuatoriana, donde las precipitaciones son elevadas durante la mayor parte del año, la diferencia entre zonas radica no tanto en la presencia o ausencia de lluvias, sino en su intensidad y distribución temporal. Las áreas con valores moderados de precipitación y una estacionalidad equilibrada ofrecen condiciones más estables, lo que se traduce en una mayor aptitud turística.

En este sentido, el modelo permitió identificar que no es únicamente la cantidad de precipitación la que influye en el turismo, sino también su comportamiento a lo largo del año.

Integración de variables y comportamiento del modelo

La integración de las variables mediante álgebra de mapas permitió generar un índice continuo que refleja de manera más precisa la realidad territorial. Este enfoque evidenció que la aptitud turística parte de un gradiente continuo influenciado por múltiples factores.

Desde una perspectiva territorial, los resultados obtenidos tienen implicaciones importantes para la planificación del turismo en la provincia de Pastaza. La identificación de zonas con alta y muy alta aptitud permite orientar inversiones y estrategias de desarrollo hacia áreas con mayor potencial, optimizando el uso de recursos y minimizando riesgos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la aptitud turística en la provincia de Pastaza está determinada por un entramado de factores biofísicos donde la precipitación emerge como variable dominante. En concordancia con lo que manifiestan Scott et al. (2019), este comportamiento no es aislado, sino que responde a dinámicas ampliamente documentadas en la literatura sobre climatología turística, en la cual se reconoce que, en regiones tropicales; así también, como expresan Gössling et al. (2012), la precipitación ejerce una influencia más determinante que la temperatura sobre la viabilidad de las actividades turísticas.

En el contexto amazónico, caracterizado por condiciones de alta humedad y lluvias persistentes, la diferenciación espacial del potencial turístico depende fundamentalmente de la intensidad y distribución temporal de las precipitaciones. Los resultados muestran que las zonas con niveles moderados de precipitación y una estacionalidad menos marcada presentan mayor aptitud turística, lo cual coincide con lo señalado por Falk (2014), quien destaca que la estabilidad climática constituye un factor clave en la preferencia de destinos turísticos.

La configuración espacial identificada, con mayor aptitud en el piedemonte andino y menor en la llanura amazónica, responde a un gradiente altitudinal que ha sido ampliamente descrito en estudios biogeográficos y climáticos. En este sentido, Sharpley (2020) plantea que las áreas de transición entre Andes y Amazonía concentran condiciones ambientales más favorables, incluyendo mayor heterogeneidad paisajística, mejores condiciones de drenaje y

menor saturación hídrica (Buytaert et al., 2006). Esta diferencia altitudinal no solo permite la presencia de la biodiversidad, sino también la percepción del paisaje.

La incorporación de la variable de cobertura vegetal refuerza la importancia de los ecosistemas naturales como componentes estructurales del atractivo turístico. Las zonas con mayor densidad de vegetación presentan niveles más altos de aptitud, lo cual es consistente con las tendencias globales del ecoturismo, donde la calidad ambiental y la conservación del paisaje son factores determinantes en la elección de destinos (Buckley, 2009; Weaver, 2011).

Desde una perspectiva metodológica, el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica para la generación de un índice continuo de aptitud turística representa una mejora sustancial frente a enfoques tradicionales basados en clasificación discreta.

Tal como lo plantea Malczewski (2006), los modelos multicriterio permiten capturar la complejidad del territorio, siempre que se garantice la correcta estandarización de variables y la coherencia en la asignación de su ponderación. Este enfoque ha sido recomendado en estudios de ordenamiento territorial y turismo sostenible, donde la interpretación clara de resultados es clave para la toma de decisiones (Geneletti, 2008).

CONCLUSIONES

La integración de variables mediante herramientas SIG permitió generar un índice continuo que refleja de manera más precisa la realidad territorial, superando las limitaciones de enfoques discretos. Este procedimiento facilitó la identificación de gradientes espaciales y permitió una reclasificación más coherente del territorio en categorías de aptitud.

Desde una perspectiva aplicada, los resultados constituyen una herramienta relevante para la planificación territorial, permitiendo orientar decisiones hacia zonas con mayor potencial y establecer estrategias diferenciadas según las condiciones del territorio. En este sentido, el

estudio aporta una base técnica sólida para el desarrollo de un turismo sostenible, alineado con las características biofísicas del entorno.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

Declaración de contribución a la autoría

Darwin Javier Sucoshañay Villalba: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, redacción del borrador original, revisión y edición del manuscrito, supervisión y administración del proyecto.

Yudemir Cruz Pérez: conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, curación de datos, visualización, revisión y edición del manuscrito, supervisión, administración del proyecto.

Emilio Mijail Cueva Marcillo: software, investigación, curación de datos, visualización, recursos y revisión y edición del manuscrito.

Luisa Maleni Andrade Landi: software, investigación, curación de datos, visualización, recursos y revisión y edición del manuscrito.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores no utilizaron inteligencia artificial en ninguna parte del manuscrito.

REFERENCIAS

Alata Mollo, A. (2023). *Análisis espacio temporal de la agresividad climática de precipitaciones y su relación con los parámetros geográficos en la Amazonía andina de la cuenca del río Inambari, Perú* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio

- Institucional UNAP. <https://repositorio.unap.edu.pe/items/1c772e27-4176-4929-b905-dee0a6ec5985>
- Buckley, R. (2009). *Ecotourism: Principles and practices*. CABI. <https://doi.org/10.1079/9781845934576.0000>
- Buytaert, W., Célleri, R., De Bièvre, B., Cisneros, F., Wyseure, G., Deckers, J., & Hofstede, R. (2006). Human impact on the hydrology of the Andean páramos. *Earth-Science Reviews*, 79(1–2), 53–72. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2006.06.002>
- Chen, Y., Yu, J., & Khan, S. (2010). Spatial sensitivity analysis of multi-criteria weights in GIS-based land suitability evaluation. *Environmental Modelling & Software*, 25(12), 1582–1591. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.06.001>
- Çetinkaya, C., Kabak, M., Erbaş, M., & Özceylan, E. (2018). Evaluation of ecotourism sites: A GIS-based multi-criteria decision analysis. *Kybernetes*, 47(8), 1664–1686. <https://doi.org/10.1108/K-10-2017-0392>
- Falk, M. (2014). Impact of weather conditions on tourism demand in the peak summer season over the last 50 years. *Tourism Management Perspectives*, 9, 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2013.11.001>
- Fearnside, P. M. (2017). Deforestation of the Brazilian Amazon. En H. H. Shugart (Ed.), *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.102>
- Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 37(12), 4302–4315. <https://doi.org/10.1002/joc.5086>
- Geneletti, D. (2008). Incorporating biodiversity assets in spatial planning: Methodological proposal and development of a planning support system. *Landscape and Urban Planning*, 84(3–4), 252–265. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.08.005>

- González-Ramiro, A., Gonçalves, G., Sánchez-Ríos, A., & Jeong, J. S. (2016). Using a VGI and GIS-based multicriteria approach for assessing the potential of rural tourism in Extremadura (Spain). *Sustainability*, 8(11), 1144. <https://doi.org/10.3390/su8111144>
- Gössling, S., Peeters, P., Hall, C. M., Ceron, J.-P., Dubois, G., Lehmann, L. V., & Scott, D. (2012). Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review. *Tourism Management*, 33(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.03.015>
- Hall, C. M., & Page, S. J. (2014). *The geography of tourism and recreation: Environment, place and space* (4th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203796092>
- Laraque, A., Bernal, C., Bourrel, L., Darrozes, J., Christophoul, F., Armijos, E., Fraizy, P., Pombosa, R., & Guyot, J.-L. (2009). Sediment budget of the Napo River, Amazon basin, Ecuador and Peru. *Hydrological Processes*, 23(25), 3509–3524. <https://doi.org/10.1002/hyp.7463>
- Lew, A. A., Hall, C. M., & Williams, A. M. (Eds.). (2004). *A companion to tourism*. Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470752272>
- Li, S., Dragicevic, S., Antón Castro, F., Sester, M., Winter, S., Çöltekin, A., Pettit, C., Jiang, B., Haworth, J., Stein, A., & Cheng, T. (2016). Geospatial big data handling theory and methods: A review and research challenges. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 115, 119–133. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.10.012>
- Loehr, J., & Becken, S. (2021). The tourism climate change knowledge system. *Annals of Tourism Research*, 86, 103073. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.103073>
- López, J. (2022). Planificación territorial y desarrollo sostenible. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 401–402. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.1>

- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: A survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 703–726. <https://doi.org/10.1080/13658810600661508>
- Masoudi, M. (2021). Estimation of the spatial climate comfort distribution using tourism climate index (TCI) and inverse distance weighting (IDW) (case study: Fars Province, Iran). *Arabian Journal of Geosciences*, 14, Article 363. <https://doi.org/10.1007/s12517-021-06605-6>
- Olya, H. G. T., & Al-ansi, A. (2018). Risk assessment of halal products and services: Implication for tourism industry. *Tourism Management*, 65, 279–291. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.10.015>
- Ruiz-Ochoa, M. A., Torres-Corredor, J. S., Vargas-Corredor, Y. A., & Orduz-Amaya, L. P. (2023). Variabilidad climática (precipitación, temperatura y humedad relativa) para la gestión hídrica del departamento del Casanare, Colombia. *Información Tecnológica*, 34(5), 47–60. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642023000500047>
- Rutty, M., Steiger, R., Demiroglu, O. C., & Perkins, D. R. (2021). Tourism climatology: Past, present, and future. *International Journal of Biometeorology*, 65(5), 639–643. <https://doi.org/10.1007/s00484-020-02070-0>
- Saarinen, J. (2014). Critical sustainability: Setting the limits to growth and responsibility in tourism. *Sustainability*, 6(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su6010001>
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.
- Scott, D., Hall, C. M., & Gössling, S. (2019). Global tourism vulnerability to climate change. *Annals of Tourism Research*, 77, 49–61. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2019.05.007>

Sharpley, R. (2020). Tourism, sustainable development and the theoretical divide: 20 years on. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(11), 1932–1946. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1779732>

Weaver, D. (2007). *Sustainable tourism*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080474526>

Wilson, J. P., & Gallant, J. C. (Eds.). (2000). *Terrain analysis: Principles and applications*. John Wiley & Sons.

Withanage, N. C., Wijesinghe, D. C., Mishra, P. K., Abdelrahman, K., Mishra, V., & Fnais, M. S. (2024). An ecotourism suitability index for a world heritage city using GIS-multi criteria decision analysis techniques. *Heliyon*, 10, e31585. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31585>