

Propuesta de una aplicación de inteligencia artificial para el Fomento del Turismo Sostenible en Sesquilé [Artículos]

*Juan Sebastian Calderon Niño***

Nicolas Alejo Barreto¹

Helga Ofelia Dworaczek Conde²

Resumen

La siguiente investigación propone la implementación de una aplicación basada en IA para fomentar el turismo sostenible en el municipio de Sesquilé, con el objetivo de optimizar la gestión de recursos naturales y mejorar la experiencia del visitante. El problema identificado es la falta de infraestructura adecuada, la gestión deficiente de turistas como de los recursos, lo que puede comprometer la sostenibilidad del municipio.

A lo largo del documento se hizo la justificación del estudio basandose en la creciente importancia del turismo sostenible y el papel de la IA como herramienta para mejorar la gestión de recursos, personalizar la experiencia turística y reducir los impactos ambientales. Según Silver et al. (2016), los algoritmos de IA pueden identificar patrones que no son evidentes para el ojo humano, lo que facilita una gestión más eficiente de los recursos naturales. Además, Gretzel (2011) destaca que la IA permite analizar flujos de turistas, optimizar rutas y personalizar experiencias

** Universidad Santo Tomás. Correo electrónico: juancalderonn@usantotomas.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5284-8750>

¹ Universidad Santo Tomás. nicolasalejo@usantotomas.edu.co; ORCID:

² Universidad Santo Tomás. helgadworaczek@usta.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2094-3252>

según las preferencias de los visitantes, promoviendo un turismo más equilibrado y sostenible.

Para el marco teórico, se exploran tanto los beneficios de la IA, como su capacidad para gestionar flujos de turistas y predecir demandas, como las debilidades asociadas, los riesgos éticos relacionados con la privacidad de datos. La metodología empleada es cualitativa, siguiendo el paradigma sociocrítico de Jürgen Habermas, promoviendo la inclusión y la participación de la comunidad local en el desarrollo del turismo.

Para terminar, nos encontramos con dos grandes resultados, donde obtuvimos que la propuesta de un sistema basado en IA optimiza la gestión turística y permite de esta forma la distribución eficiente de los flujos de turistas, la personalización de itinerarios y la protección de los recursos naturales de los Sesquileños.

Palabras clave: Sostenibilidad, Inteligencia Artificial, big data, automatización, gestión inteligente.

Abstract

Natural resource optimization is one of the fields where AI has proven to have a significant impact. According to Silver et al. (2016), AI-based algorithms can identify patterns and trends that are not evident to the human eye, allowing efficient management of natural resources. In the tourism context, this may include identifying optimal routes for visitors, waste management,

optimizing energy and water consumption, and protecting local fauna and flora.

Tourism management through AI includes a wide variety of applications that seek to improve the efficiency and effectiveness of tourism operations. Gretzel (2011) mentions that AI can be used to analyze visitor flows, optimize routes, predict tourism demand, and personalize experiences based on individual interests. These capabilities allow tourism managers to adapt their strategies, promoting more balanced and sustainable tourism.

Keywords: Sostenibilidad, Inteligencia Artificial, big data, automatización, gestión inteligente.

Clasificación JEL: 032

INTRODUCCION

La implementación de aplicaciones de inteligencia artificial (IA) en el turismo sostenible ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la experiencia del viajero y optimizar la gestión de destinos. A nivel mundial, la IA se utiliza para personalizar ofertas turísticas basadas en las preferencias individuales de los viajeros, analizando datos demográficos y comportamientos previos para ofrecer recomendaciones adaptadas. Además, destinos turísticos inteligentes emplean la IA para predecir comportamientos turísticos y ajustar la oferta según las necesidades y preferencias de los visitantes, contribuyendo a una gestión más eficiente y sostenible del territorio.

En Colombia, el turismo sostenible ha cobrado relevancia significativa. El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo ha destinado

más de \$5.600 millones para apoyar la sostenibilidad del sector, con iniciativas que fortalecen a 200 mipymes mediante la implementación de acciones de economía circular orientadas al mejoramiento del desempeño ambiental, la innovación y el desarrollo empresarial. En 2023, el país registró la cifra más alta de visitantes extranjeros de los últimos cuatro años, evidenciando un crecimiento en el ecoturismo (*El Espectador. 2023. El ecoturismo en Colombia viene en aumento, ¿cómo hacerlo de manera sostenible?*).

En el departamento de Cundinamarca, el turismo sostenible también ha mostrado avances. El departamento cuenta con 6.047 prestadores de servicios turísticos, representando el 7% de la oferta nacional. En el segundo trimestre de 2023, 7.775 visitantes ingresaron a Cundinamarca a través de los puntos de control de Migración Colombia.

La provincia Almeidas trabaja en proyectos que promueven un turismo sostenible, resiliente, inclusivo y equitativo, con énfasis en la sostenibilidad ambiental y la conservación del patrimonio cultural. (*Cundinamarca trabaja por un turismo sostenible, resiliente, inclusivo y equitativo. 2023*).

La propuesta de una aplicación de IA para fomentar el turismo sostenible en Sesquilé, Cundinamarca, se alinea con las tendencias globales y nacionales de integrar tecnología en la gestión turística. Esta iniciativa podría personalizar la experiencia del visitante, optimizar la gestión de recursos y promover prácticas sostenibles, contribuyendo al desarrollo económico y social del municipio impactando la provincia y la región.

Beneficios de la Aplicación de IA en el Turismo

La IA permite analizar grandes volúmenes de datos para personalizar ofertas turísticas según las preferencias y comportamientos de los usuarios. Por ejemplo, plataformas como Booking.com emplean algoritmos de IA para recomendar destinos, alojamientos y actividades adaptadas a las necesidades específicas de los viajeros.

Asimismo, las herramientas de IA, como los chatbots, han mejorado la eficiencia del servicio al cliente, resolviendo consultas en tiempo real y reduciendo la carga laboral de los operadores turísticos (Gretzel et al., 2020). Además, la IA ayuda a gestionar flujos de turistas en destinos populares, minimizando la sobrecarga y protegiendo los ecosistemas locales.

También se evidencia que las aplicaciones basadas en IA permiten calcular la huella de carbono de los viajes y promover alternativas más ecológicas, incentivando prácticas sostenibles (Li et al., 2022).

De la misma manera, los modelos predictivos de IA pueden anticipar tendencias turísticas y planificar estrategias para adaptarse a la demanda, reduciendo riesgos económicos (National Geographic, 2023).

Debilidades de la Aplicación de IA en el Turismo

La recopilación masiva de datos plantea riesgos para la privacidad de los usuarios, generando preocupaciones éticas sobre el manejo y la seguridad de la información personal (Gretzel et al., 2020). No todos los destinos turísticos tienen acceso a la infraestructura necesaria para implementar soluciones basadas en IA, lo que exacerba las desigualdades entre regiones desarrolladas y en desarrollo (Li et al., 2022).

Por otro lado, el uso excesivo de IA puede deshumanizar la experiencia turística, disminuyendo el contacto personal entre turistas y

anfitriones (Alonso, 2019). Finalmente, la ausencia de marcos legales claros para regular el uso de la IA en el turismo dificulta su implementación ética y sostenible (Gretzel et al., 2020).

Acorde a estos beneficios y debilidades, se identifica que las soluciones basadas en IA ofrecen eficiencia, personalización, promuevan la sostenibilidad y respetan los valores éticos fundamentales. Vale la pena resaltar que la IA debe ser una herramienta complementaria que potencie el turismo, equilibrando el crecimiento económico, la sostenibilidad ambiental y la preservación del patrimonio cultural, siempre bajo un marco ético que garantice beneficios reales tanto para los destinos como para los viajeros.

A continuación, se presentan diez casos exitosos de aplicación de IA en el turismo:

Hemos explorado una serie de tecnologías basadas en IA que están siendo implementadas en destinos turísticos alrededor del mundo, como lo son Hospitalero IA: Ultreia, Rainforest Connection (RFCx), Smart Tourism Destinations, TripAdvisor GreenLeaders Program, WWF Panda Labs y Google DeepMind. Estas aplicaciones utilizan IA para mejorar la gestión de flujos turísticos, optimizar recursos naturales, promover prácticas sostenibles y proteger el medio ambiente. De acuerdo con esto, la propuesta beneficia enormemente a los Sesquileños y su región a través de la integración de algoritmos predictivos, monitoreo ambiental en tiempo real y personalización de la experiencia turística, fomentando un modelo de turismo que equilibre el crecimiento económico con la conservación de los recursos naturales y culturales.

<i>Aplicación</i>	<i>Lugar de Aplicación</i>	<i>Fecha de Creación</i>	<i>Resumen de Funcionamiento</i>	<i>Aporte a una Propuesta para el Turismo Sostenible en Sesquilé</i>
Hospitalero IA: Ulteia	España, principalmente en la ruta del Camino de Santiago	2021	Es una herramienta que emplea IA para asistir a los peregrinos del Camino de Santiago, proporcionando información personalizada, rutas, recomendaciones y asistencia en tiempo real. Su objetivo es mejorar la experiencia del peregrino mediante soluciones adaptadas a sus necesidades.	En la aplicación de Sesquilé, el mapa interactivo 3D podría incorporar un asistente virtual alimentado por IA que guíe a los visitantes en tiempo real por los atractivos turísticos del municipio. Este asistente podría recomendar rutas que minimicen el impacto ambiental, evitar zonas saturadas y promover sitios menos frecuentados para diversificar el flujo turístico. Por ejemplo, si un grupo de turistas desea visitar el Embalse de Tominé, la IA podría sugerir horarios con menor afluencia o caminos alternativos para reducir el tráfico y preservar las áreas naturales. Además,

				<p>incluiría información contextual como la historia de los sitios o datos sobre biodiversidad local, fomentando un turismo cultural y educativo.</p>
--	--	--	--	---

<p>Rainforest Connection (RFCx)</p>	<p>Selvas tropicales en África, América Latina y Asia</p>	<p>2014</p>	<p>Usa dispositivos de escucha y algoritmos de IA para monitorear los sonidos de los bosques en tiempo real. Identifica señales de amenazas como tala ilegal o caza furtiva, alertando a las autoridades para proteger la biodiversidad y promover la conservación.</p>	<p>La aplicación podría incluir sensores conectados a la IA para monitorear en tiempo real el impacto turístico en las áreas naturales cercanas a Sesquilé, como el ecosistema del Embalse de Tominé o los cerros circundantes. Por ejemplo, al integrar datos de ruido, actividad humana o contaminación, el sistema podría alertar sobre prácticas que puedan dañar la biodiversidad. Esto se representaría en el mapa interactivo 3D con indicadores en tiempo real que muestran el estado ambiental de cada zona. Además, los turistas podrían recibir alertas directas en la aplicación para modificar su comportamiento, como mantener la distancia de especies protegidas o evitar zonas frágiles en ciertas épocas del año.</p>
--	---	-------------	---	---

<p>Smart Tourism Destinations</p>	<p>Ciudades españolas como Valencia, Málaga y Palma de Mallorca</p>	<p>2020</p>	<p>Iniciativa que aplica IA para optimizar el turismo urbano mediante análisis de datos en tiempo real. Mejora la gestión de recursos turísticos, ofrece recomendaciones personalizadas a visitantes y promueve prácticas sostenibles al evaluar la capacidad de carga y flujos turísticos.</p>	<p>En el mapa interactivo 3D de Sesquilé, la IA podría analizar en tiempo real el número de visitantes en puntos clave, como la Plaza de Sesquilé o las rutas hacia el Embalse de Tominé, y ofrecer soluciones dinámicas para distribuir el flujo turístico. Por ejemplo, si una atracción está cercana a su capacidad de carga, el sistema podría sugerir a los turistas rutas alternativas o actividades relacionadas, como visitar talleres de artesanos locales. También podría mostrar en el mapa las áreas de menor afluencia, destacando cómo esas visitas contribuyen directamente al desarrollo económico de comunidades menos beneficiadas. Además, la IA podría incluir análisis predictivos para recomendar temporadas o días óptimos para viajar, basados en datos históricos, asegurando un turismo sostenible a largo plazo.</p>
--	---	-------------	---	---

TripAdvisor GreenLeaders Program	Global, en hoteles y alojamientos turísticos	2013	Programa que utiliza IA para identificar y promover alojamientos que siguen prácticas sostenibles, como la gestión eficiente de energía, el reciclaje, el uso de productos ecológicos y la reducción de la huella de carbono.	La propuesta para Sesquilé podría incluir un sistema similar en el mapa interactivo 3D que clasifique y promueva alojamientos y servicios turísticos que adopten prácticas sostenibles. Los turistas que utilicen la aplicación podrían ver fácilmente qué opciones son ecológicas, ayudando a reducir el impacto ambiental del turismo en el municipio. Además, podría incluir un sistema de incentivos para aquellos negocios que implementen prácticas verdes, motivando una transición hacia un modelo de turismo más responsable.
---	---	------	---	--

<p>WWF Panda Labs</p>	<p>Global, en proyectos de conservación</p>	<p>2015</p>	<p>Utiliza IA y Big Data para analizar datos de biodiversidad y crear soluciones tecnológicas que apoyen la conservación ambiental. Analiza patrones de migración, depredación o actividades humanas, y ofrece recomendaciones para la preservación de la fauna.</p>	<p>La integración de tecnologías similares en Sesquilé podría ayudar a monitorear la biodiversidad en áreas naturales cercanas, como los parques o reservas cercanas al Embalse de Tominé. La IA podría analizar datos de la fauna local, alertar sobre posibles amenazas y optimizar los esfuerzos de conservación. Además, los turistas podrían tener acceso a información sobre las especies que habitan en la zona, educándolos sobre la importancia de preservar el ecosistema y alentando prácticas turísticas respetuosas con el medio ambiente.</p>
------------------------------	---	-------------	--	---

Google DeepMind	Global, en aplicaciones de IA de optimización y sostenibilidad	2014	DeepMind usa algoritmos de IA avanzados para resolver problemas complejos como la optimización energética, la predicción de demanda y la mejora de la eficiencia en diversas industrias.	Google DeepMind podría ser utilizado en Sesquilé para optimizar la gestión de recursos turísticos en tiempo real, como el agua, la energía y el transporte. Por ejemplo, la IA podría predecir la demanda de alojamiento en función de las temporadas turísticas, ajustando las recomendaciones en el mapa interactivo para evitar la sobrecarga en ciertas zonas. Además, el sistema podría utilizar datos históricos y tendencias climáticas para recomendar actividades turísticas que no afecten la sostenibilidad del municipio, asegurando que los turistas disfruten de una experiencia sin impactar negativamente el medio ambiente local.
------------------------	--	------	--	--

Las experiencias exitosas de aplicaciones como Hospitalero IA: Ultreia, Rainforest Connection, y Smart Tourism Destinations, entre otras, muestran cómo la tecnología puede gestionar de manera eficiente los recursos, distribuir los flujos turísticos y promover prácticas respetuosas con el medio ambiente. Al implementar un sistema basado en IA en Sesquilé, a través de una aplicación que muestre un mapa interactivo 3D, se podrá optimizar la gestión del turismo en el municipio, asegurando que

los beneficios económicos no perjudiquen los recursos naturales y culturales. Además, esta propuesta no solo potenciará el desarrollo turístico local, sino que también servirá como modelo de sostenibilidad para otros destinos en Cundinamarca y en el país, posicionando a Sesquilé como un referente de turismo responsable y equilibrado.

Descripción del del Problema

En Sesquilé se presentan problemas importantes como lo es la saturación en los lugares más visitados, ya que al hacer la búsqueda de la cantidad de turistas que ingresan a Sesquilé en cierto periodo de tiempo encontramos que no se han realizado estudios sobre la capacidad de carga turística, lo que podría causar daños al medio ambiente y a la cultura local si no se gestiona adecuadamente. También hay una evidente falta de infraestructura turística, lo que complica ofrecer una experiencia cómoda para los visitantes, ya que servicios como transporte, alojamientos y servicios básicos no son suficientes ni están bien desarrollados. A esto se suma la desorganización entre los diferentes actores del turismo, como hoteles y atracciones locales, que no trabajan de manera coordinada para ofrecer una oferta integrada. Además, tanto los turistas como la comunidad local necesitan más educación sobre prácticas sostenibles y la importancia de proteger el patrimonio cultural y natural. Otro desafío es que Sesquilé no cuenta con una promoción adecuada como destino turístico, a pesar de su gran potencial, ya que no se han diseñado estrategias efectivas para atraer visitantes. Por último, existe el riesgo de que el turismo masivo, si no se regula, pueda generar impactos negativos en la cultura y el medio ambiente del municipio. Estos problemas

demuestran la necesidad de planificar el turismo de forma estratégica, para que se logre un equilibrio entre el crecimiento y la sostenibilidad del entorno.

De acuerdo con esto, ¿Cómo puede la inteligencia artificial fomentar el desarrollo sostenible del turismo en el municipio de Sesquilé?

Objetivo General

Desarrollar una propuesta técnica basada en inteligencia artificial para optimizar la gestión de recursos y promover el turismo sostenible en el municipio de Sesquilé.

Objetivos específicos

1. Identificar las principales áreas del turismo en Sesquilé para emplear la inteligencia artificial a fin de apostar a la sostenibilidad del municipio.
2. Proponer un sistema de inteligencia artificial el cual optimice la promoción turística en Sesquilé.

MARCO TEÓRICO

El turismo sostenible busca equilibrar el desarrollo económico, la conservación ambiental y el bienestar social, siendo un modelo clave para garantizar que las actividades turísticas beneficien tanto a las comunidades locales como a los ecosistemas. En este sentido, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una herramienta fundamental para la implementación de prácticas sostenibles. Según García-Madurga y Grilló-Méndez (2023), la IA permite analizar grandes volúmenes de datos,

optimizando la gestión de recursos y personalizando experiencias turísticas. Esto no solo mejora la satisfacción de los visitantes, sino que también reduce el impacto ambiental, fomentando beneficios sociales y económicos a largo plazo. Por ejemplo, el uso de sistemas automatizados y chatbots disminuye el consumo energético en servicios turísticos, mientras que las estrategias basadas en IA permiten gestionar la capacidad de carga de los destinos y evitar su sobreexplotación (Lv, Shi y Gursoy, 2022).

En el ámbito social, el paradigma sociocrítico, propuesto por Jürgen Habermas (1981), proporciona un marco para analizar el impacto del turismo en las comunidades locales. Habermas plantea que el conocimiento debe orientarse hacia la emancipación y la participación activa de las comunidades, promoviendo la equidad y la inclusión. Esto implica que el turismo debe ir más allá de su dimensión económica, integrando aspectos sociales y culturales que refuercen el bienestar comunitario. Este enfoque coincide con la teoría de las capacidades de Sen (1999), la cual sostiene que el desarrollo debe expandir las libertades y oportunidades de las personas, permitiéndoles participar en actividades económicas y sociales, como el turismo. Sharpley (2009) también destaca que el turismo puede ser un vehículo para reducir desigualdades y empoderar a las comunidades locales, siempre que exista una gestión inclusiva y equitativa de sus recursos.

Por otro lado, la IA también facilita la integración de tecnologías avanzadas, como el Internet de las Cosas (IoT), con estrategias de gobernanza ambiental, social y corporativa (ESG). Según Frontiers (2024), estas herramientas permiten monitorear los impactos ambientales en

tiempo real, lo que contribuye a la planificación y mitigación de efectos negativos en los destinos turísticos. Sin embargo, la implementación de la IA en este sector no está exenta de desafíos. Según el IEEE (2023), la implementación de la IA plantea desafíos éticos relacionados con la privacidad de datos y el acceso desigual a estas tecnologías, lo que podría exacerbar las desigualdades entre comunidades.

Finalmente, Buhalis y Amaranggana (2022) destacan que la IA puede anticipar tendencias y fortalecer la planificación estratégica en el turismo. Este enfoque predictivo mejora la capacidad de los destinos para adaptarse a las fluctuaciones del mercado global, contribuyendo a su sostenibilidad económica. En conjunto, estas perspectivas demuestran cómo la IA, integrada de manera crítica y participativa, puede transformar el turismo en un sector más sostenible e inclusivo. Sin embargo, es esencial garantizar que estas herramientas tecnológicas se implementen de manera ética, asegurando que beneficien tanto a los destinos como a sus comunidades locales.

Marco Metodológico

Paradigma Sociocrítico

La investigación se fundamenta en el paradigma sociocrítico, tal como lo define Jürgen Habermas. Este paradigma se enfoca en la comprensión crítica de la realidad social y en la transformación de las estructuras que perpetúan las desigualdades. Habermas propone que el conocimiento no solo debe describir la realidad, sino también transformarla, buscando la emancipación y la justicia social. En el contexto de Sesquilé, este paradigma orientará la investigación hacia la creación de un proyecto turístico que no solo sea sostenible y eficiente, sino que también beneficie equitativamente a la

comunidad local, promoviendo la participación activa y la inclusión de todos los actores involucrados.

Métodos de Recolección de Datos:

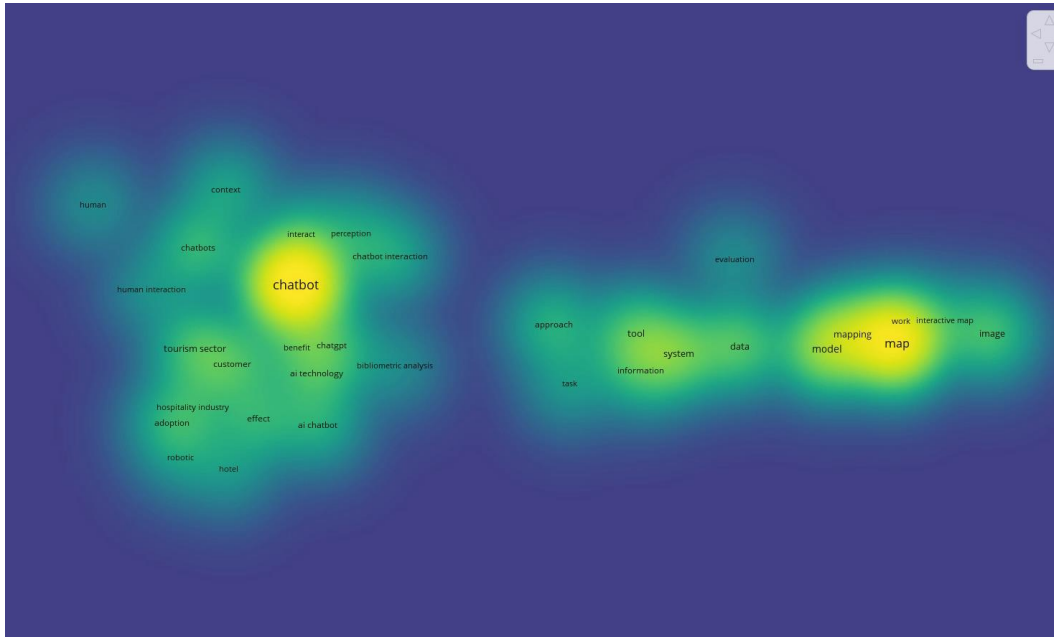
1. Enfoque Metodológico

La investigación se basa en un enfoque cualitativo, que permite explorar y analizar en profundidad la realidad social y las dinámicas comunitarias de Sesquilé, vinculándolas con el turismo sostenible y la inclusión. Este enfoque posibilita comprender como las estructuras sociales afectan a la comunidad local, al tiempo que busca transformar dichas estructuras en beneficio de la equidad y la justicia social.

2. Tipo de Investigación

Se usa el tipo de investigación documental descriptiva que se enfoca en la recopilación, revisión y análisis de información proveniente de fuentes secundarias relevantes, como libros, artículos académicos, informes gubernamentales y documentos históricos relacionados con políticas públicas de turismo sostenible en Colombia y Sesquilé. La descripción se orientará hacia:

- Las características socioeconómicas y culturales de Sesquilé.
- Las dinámicas del turismo sostenible y la inclusión en contextos similares.
- Los impactos potenciales de la implementación de un proyecto turístico inclusivo basado en inteligencia artificial.



3. Proceso de Análisis de la Información

El análisis será guiado por los principios del paradigma sociocrítico, incorporando herramientas propias de la investigación cualitativa:

- Comparación Contextual: Contraste entre los datos recolectados de Sesquilé y experiencias internacionales, destacando similitudes, diferencias y oportunidades de mejora.
- Síntesis Temática: Integración de los hallazgos en un marco teórico que relacione los principios del paradigma sociocrítico con el desarrollo de un turismo inclusivo y sostenible.
- Instrumentos de Análisis: Dado que no se realizarán entrevistas, se emplearán herramientas cualitativas específicas:
 - Matrices de contenido: Para organizar y comparar la información recolectada de las fuentes secundarias.

- Los resultados serán validados mediante:
 - Triangulación: Cruce de información entre distintas fuentes documentales para garantizar la consistencia y fiabilidad de los hallazgos. Revisión por pares: Evaluación del marco metodológico y los resultados por expertos en turismo sostenible, inteligencia artificial y paradigmas sociocríticos.

RESULTADO N°1

Identificar las principales áreas del turismo en Sesquilé para emplear la inteligencia artificial a fin de apostar a la sostenibilidad del municipio.

De acuerdo con el primer objetivo planteado, se debe identificar las áreas clave para la implementación de inteligencia artificial en el turismo sostenible de Sesquilé, siendo el paso inicial hacia un modelo de desarrollo responsable y eficiente.

Sesquilé, un pueblo arraigado en sus tradiciones campesinas y ubicado estratégicamente en la cordillera oriental colombiana, comparte límites con Chocontá, Suesca, Guatavita, Machetá y Gachancipá. Este entorno lo convierte en un epicentro turístico natural, rodeado de oportunidades únicas (*Tursunbayeva et al., 2020*). Sus principales atractivos incluyen maravillas como la cueva de los murciélagos, el cañón

de las águilas, el cerro de las tres viejas y el cerro Pan de Azúcar, cada uno de ellos es un ejemplo de la riqueza ambiental que podría beneficiarse enormemente del monitoreo y protección en tiempo real mediante la aplicación basada en inteligencia artificial (*Plan de vida Sesquilé, Gueta, 2010*).



Imagen 1 / Cañón de las águilas / Fuente: Ecoglobal Expeditions. (s.f.). Caminata ecológica El Cañón de las Águilas. Recuperado de https://ecoglobalexpeditions.com/caminata_ecologica-el_canon-de_las_aguilas/

La cercanía a lugares emblemáticos como las rocas de Suesca y sus hermosos senderos, lo posicionan como un punto clave para el ecoturismo. Al analizar datos históricos y en tiempo real, la IA puede ayudar a distribuir los flujos de visitantes en estos espacios, evitando su saturación y asegurando la conservación de sus ecosistemas.

Además, las lagunas y los cerros ofrecen el escenario perfecto para diseñar rutas sostenibles que conecten al turista con la naturaleza y las comunidades locales. Herramientas basadas en IA pueden optimizar estas experiencias, asegurando que sean respetuosas con el entorno mientras fomentan una interacción auténtica con las tradiciones culturales del municipio. Sesquilé no solo es naturaleza, también es cultura e historia. A través de tecnologías inmersivas como la realidad aumentada y virtual, los visitantes pueden explorar la riqueza de su patrimonio de una manera innovadora y educativa, consolidando el municipio como un destino que preserva su identidad mientras mira hacia el futuro. En este marco, la implementación de inteligencia artificial en Sesquilé no solo impulsa su capacidad turística, sino que se convierte en un aliado estratégico para asegurar un desarrollo sostenible que conserve el entorno natural y fortalezca a las comunidades que hacen único a este municipio.

Para fomentar un modelo de turismo sostenible en Sesquilé, se propone implementar el uso de sensores y cámaras para el monitoreo en tiempo real de la actividad humana y animal en puntos estratégicos como la Cueva de los Murciélagos y el Cañón de las Águilas. Esta medida permitiría proteger la biodiversidad local al tiempo que se gestionan los flujos de visitantes de manera eficiente. Adicionalmente, el desarrollo de mapas dinámicos de ocupación ofrecería a los turistas en las Rocas de Suesca información sobre la densidad de visitantes, sugiriendo rutas alternativas para prevenir la saturación. La planificación de recorridos que conecten lagunas y cerros destacaría sitios de interés cultural y fomentaría la interacción con las comunidades locales, fortaleciendo su participación activas en las actividades turísticas. *(Gretzel, U., Reino, S., Kopera, S., & Koo, C. (2020). Smart tourism challenges).*

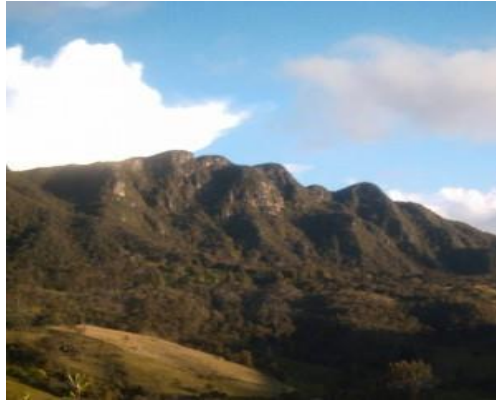


Imagen 2 / Cerro de las tres viejas / Fuente: Sitios Campamentos Colombia. (2016, mayo). Acampar en Sesquilé: Cerro Las Tres Viejas. Recuperado de <https://sitioscampamentoscolombia.blogspot.com/2016/05/acampar-sesquile-cerro-las-tres-viejas.html>

Resultado N°2

Proponer un sistema de inteligencia artificial el cual optimice la promoción turística en Sesquilé.

Dando paso a el segundo objetivo planteado, existen varios tipos de propuestas de sistemas de IA que pueden ayudar a la promoción del turismo, entre ellos se encuentra: Chatbots y asistentes virtuales, donde este puede funcionar como un asistente virtual para responder preguntas frecuentes de turistas, ofrecer recomendaciones personalizadas sobre actividades, restaurantes y alojamientos. Se puede utilizar herramientas de

análisis de sentimiento para monitorizar lo que se dice sobre Sesquilé en redes sociales y plataformas digitales, esto con el fin de identificar los atributos más valorados por los turistas y así ajustar las campañas promocionales del municipio. Es fundamental capacitar al personal turístico en el uso de herramientas digitales e IA, ya que la tecnología debe complementarse con un equipo humano bien preparado que pueda interpretar los datos y así ofrecer un servicio personalizado.

En el ámbito de los chatbots, estos sistemas pueden interactuar con los turistas en tiempo real a través de plataformas como páginas web, redes sociales o aplicaciones móviles, resolviendo preguntas frecuentes y ofreciendo recomendaciones personalizadas sobre actividades, restaurantes, alojamientos, y eventos culturales. En cuanto a un beneficio para el municipio de Sesquilé crear un chatbot que guíe a los visitantes hacia los atractivos turísticos principales busca acercar a los viajeros a tener una experiencia más confiable dándole un apoyo para que pueda identificar los lugares más representativo del municipio, como la cueva de los murciélagos o el cerro de las tres viejas. Además, el chatbot podría ofrecer itinerarios personalizados basados en las preferencias del usuario para así ofrecer una experiencia más agradable para los viajeros. Para la creación del chatbot lo primero que se busca es definir los objetivos del chatbot, aquí se responden las preguntas más frecuentes sobre lugares o atracciones turísticas, también puede sugerir itinerarios personalizados, y ofrecer información sobre actividades culturales, gastronomía y hospedaje, se creará un código cuyo uso será en la plataforma python. Posteriormente se realiza un entrenamiento del chatbot donde se crea un conjunto de datos personalizados con las preguntas y respuestas relacionadas con el municipio de Sesquilé, también se incorpora detalles de los lugares característicos como por ejemplo la cueva de los murciélagos, el cerro de

Pan de Azúcar, y las tradiciones culturales. Luego, se implementa la interfaz, aquí se basa en proporcionar acceso al chatbot a través de algún sitio web, o una aplicación. Por último, se monitorea las interacciones para así definir nuevas preguntas frecuentes que puedan surgir y así actualizar periódicamente la base de datos con nuevas posibles respuestas en pro de ayudar a los turistas.



Imagen 3 / Interacción con un chatbot / Fuente: Elaboración propia mediante copilot

Otro sistema que puede ayudar a fomentar el turismo en el municipio de Sesquilé puede ser el análisis de Sentimientos y Monitoreo en redes sociales, para ello se puede utilizar herramientas de análisis de sentimiento, con esto es posible monitorizar lo que los visitantes dicen sobre Sesquilé en redes sociales y plataformas como Google Alerts y MonkeyLearn. Esto permite identificar los atributos más valorados y detectar áreas de mejora. Para realizar un monitoreo de menciones al municipio de Sesquilé y así tomar referencias, se puede tomar por ejemplo las plataformas anteriormente mencionadas. Se utiliza la página de google alerts para así introducir palabras clave relacionadas al municipio, se selecciona la configuración de tiempo, puede ser diaria o semanal, se puede ajustar según el interés, para este caso noticias, foros y redes sociales, los resultados se descargan para posteriormente pasar a la plataforma de MonkeyLearn. Aquí se copian los resultados previamente analizados e incluso se pueden poner algunas palabras adicionales, luego selecciona "Sentiment Analysis" y la plataforma generará un reporte con etiquetas de sentimiento, estos se pueden usar para ver los puntos fuertes y débiles que las personas manifestaron a la hora de visitar el municipio, por ejemplo, alguien fue al Cerro Pan de Azúcar, la persona dijo que fue

una experiencia increíble, pero las señalizaciones son confusas. Aquí se puede inferir cual es el punto fuerte y el punto débil.

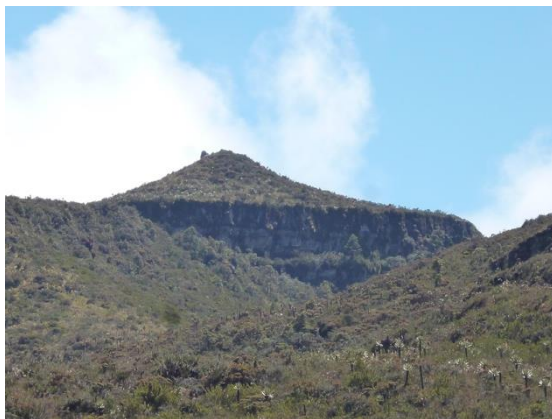


Imagen 4 / Cerro pan de azúcar / Fuente: Wikiloc. Recuperado de
<https://es.wikiloc.com/rutas-senderismo/sesquile-cerro-pan-de-azucar-guatavita-44142973/photo-28940750>

Lo que se busca con el análisis de sentimientos no es solo fomentar el turismo, sino que también puede servir como una herramienta para garantizar el desarrollo sostenible en Sesquilé. Mediante el monitoreo continuo y el uso adecuado de las herramientas, el municipio puede adaptarse dinámicamente a las necesidades de los turistas y mejorar su posición como un destino sostenible y auténtico en la región.

Conclusión

De acuerdo con lo desarrollado a lo largo del artículo, podemos concluir que, a partir del marco teórico y los objetivos planteados, se evidencia en los resultados que la IA puede actuar como un motor clave para el desarrollo sostenible al optimizar la gestión de recursos, fomentar el respeto por el medio ambiente y potenciar la interacción con las comunidades locales.

Asimismo, la identificación de áreas estratégicas para implementar tecnologías inteligentes, como el monitoreo en tiempo real de la biodiversidad y la gestión de flujos turísticos, asegura que los atractivos naturales de Sesquilé, como la Cueva de los Murciélagos y el Cerro Pan de Azúcar, sean protegidos mientras se ofrece una experiencia enriquecedora para los visitantes. Estas medidas no solo contribuyen a la conservación ambiental, sino que también fortalecen la economía local mediante un turismo responsable que evita la saturación y maximiza los beneficios comunitarios.

Adicionalmente, herramientas innovadoras como los chatbots y el análisis de sentimientos en redes sociales permiten personalizar la experiencia del turista y ajustar las estrategias de promoción basándose en datos. Este enfoque dinámico no solo mejora la satisfacción de los visitantes, sino que también posiciona a Sesquilé como un destino competitivo y sostenible. Al ofrecer itinerarios personalizados y acceso

directo a información relevante, se asegura una interacción más confiable y eficiente con los atractivos turísticos.

Sin embargo, el éxito de estas iniciativas requiere superar desafíos como la formación adecuada del personal turístico en el uso de herramientas tecnológicas y la gestión ética de los datos recopilados. La privacidad de los usuarios y el acceso equitativo a estas tecnologías son elementos esenciales para garantizar una implementación responsable y alineada con los principios de sostenibilidad.

Finalmente, la propuesta técnica basada en IA para Sesquilé representa un avance significativo hacia un modelo de turismo sostenible. Este enfoque no solo protege y resalta los recursos naturales y culturales del municipio, sino que también empodera a las comunidades locales como protagonistas del desarrollo turístico, asegurando un equilibrio entre el crecimiento económico, la conservación ambiental y el bienestar social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Blessinger, P., & Carfora, J. M. (2015). Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators (Vol. 4). Emerald Group Publishing.
- López García, J. C. (2014, diciembre 1). *Cómo construir Rúbricas o Matrices de Valoración*. Eduteka.
<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/MatrizValoracion>
- Forte, E. N., Wentland Forte, M. H. K., & Duval, E. (1997). The ARIADNE Project (Part 1): Knowledge Pools for Computer-based and Telematics-supported Classical, Open and Distance Education. *European Journal of Engineering Education*, 22(1), 61-74.
<https://doi.org/10.1080/03043799708923438>
- Cerio, J. S. de O. D. de. (2000). *La tributación consolidada de los grupos de sociedades. Régimen vigente y un modelo para su reforma* [Tesis doctoral, Universidad de Navarra].
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=189028>
- Rosales Ortega, R. (2006). Geografía económica. En A. Lindón & D. Hiernaux (Eds.), *Tratado de geografía humana* (pp. 129-146). Anthropos, Universidad Autónoma Metropolitana.
- García-Madurga, M.-Á., & Grilló-Méndez, A.-J. (2023). Artificial Intelligence in the Tourism Industry. *Adm. Sci.*, 13(8), 172.
- Ly, H., Shi, S., & Gursay, D. (2022). A look back and a leap forward: A review and synthesis of big data and AI in tourism. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 31(2), 145–175.

Frontiers (2024). Artificial Intelligence Influences Intelligent Automation in Tourism. *Frontiers in Sustainability*.

Colombia Productiva. (s. f.). Día Mundial del Turismo: Así mejoran su productividad. Recuperado de

<https://www.colombiaproductiva.com/ptp-comunica/noticias/dia-mundial-del-turismo-asi-mejoran-su-productivid>

<https://www.elespectador.com/ambiente/bibo/el-ecoturismo-en-colombia-viene-en-aumento-como-hacerlo-de-manera-sostenible/>

<https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/cundinamarca%2Btrabaja%2Bpor%2Bun%2Bturismo%2Bsostenible%2C%2Bresiliente%2C%2Binclusivo%2By%2Bequitativo>

Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2015). Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of services. *Journal of Travel Research*, 55(1), 101–112.

Gretzel, U., Reino, S., Kopera, S., & Koo, C. (2020). Smart tourism challenges. *Journal of Tourism Futures*, 6(2), 103–108.

United Nations World Tourism Organization. (2021). Tourism for inclusive growth.

IBM Watson Assistant. (n.d.). IBM. Retrieved from <https://www.ibm.com>