**AI AR TOURISM IN COLOMBIA**

**EDWIN ANDRÉS SAMBONÍ ORTIZ**

**TALENTO TECH - MINTIC**

**2024**

**AI AR TOURISM IN COLOMBIA**

**EDWIN ANDRÉS SAMBONÍ ORTIZ**

**TUTOR: FREDY ANTONIO VARGAS ORTIZ**

**CORTE - 8**

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**NIVEL INTEGRADOR - G1**

**TALENTO TECH - MINTIC**

**POPAYÁN, CAUCA, COLOMBIA**

**2024**

# **INTRODUCCIÓN**

En la era actual de la transformación digital, la tecnología ha revolucionado prácticamente todos los aspectos de la vida, y el turismo no es la excepción. Con la proliferación de la inteligencia artificial (AI) ahora se tienen herramientas para personalizar las experiencias de viaje, mejoramiento de la atención al cliente y análisis predictivo y detección de patrones sobre los clientes del establecimiento (Lacalle, 2024); ahora bien, con los avances en realidad aumentada (AR), se abren nuevas posibilidades para crear experiencias interactivas e inmersivas que trascienden las barreras físicas y permiten a los usuarios conectar profundamente con los lugares que visita (SAP Colombia, 2020).

Colombia ha experimentado un crecimiento significativo en el sector turístico en los últimos años, con un interés creciente de visitantes nacionales e internacionales por explorar su diversidad cultural, histórica y natural. Este auge, sin embargo, viene acompañado de ciertos desafíos que amenazan con impactar negativamente en el entorno y en la experiencia turística. Los destinos más populares, como Cartagena, Medellín y Bogotá, enfrentan problemas relacionados con la aglomeración de visitantes, lo que puede llevar a una sobrecarga de los recursos y a un deterioro gradual de los sitios patrimoniales y naturales (infobae, 2023). Asimismo, en regiones remotas o en espacios con infraestructura limitada, la falta de recursos para ofrecer una experiencia completa y educativa a los turistas limita las oportunidades de explorar a fondo el patrimonio cultural y natural. Por otro lado, Colombia es un país con amplias posibilidades para el turismo sostenible, una tendencia que cada vez cobra más relevancia a nivel global y que permite promover el respeto por el entorno y las comunidades locales.

En este sentido, la incorporación de tecnologías como la AI y la AR puede no solo mejorar la experiencia del turista, sino también reducir el impacto ambiental y fomentar una conexión auténtica y respetuosa con la cultura local. El proyecto **AI AR Tourism en Colombia** busca responder a estas necesidades específicas al desarrollar una plataforma que combine inteligencia artificial y realidad aumentada para crear experiencias turísticas inmersivas y educativas. A través de esta plataforma, los visitantes podrán interactuar con monumentos históricos y puntos de interés turístico mediante smartphones o gafas de AR, accediendo a una variedad de contenidos, como información en tiempo real, guías virtuales y recreaciones históricas.

# **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El turismo en Colombia ha demostrado ser un motor de desarrollo económico y social, con un crecimiento constante en las últimas décadas (Muñoz, 2024). Sin embargo, a pesar de la variedad de paisajes, riqueza cultural y biodiversidad, este sector enfrenta desafíos significativos en términos de infraestructura y sostenibilidad (infobae, 2023), que afectan la experiencia del visitante y limitan el potencial turístico del país. Los destinos colombianos más populares, como Cartagena, Bogotá y Medellín, atraen a un gran volumen de turistas cada año, lo que plantea problemas de congestión, daño ambiental y deterioro de los sitios patrimoniales (Grandett & Rojas, 2017). Estas ciudades, que representan la cara más conocida del turismo en Colombia, cuentan con una infraestructura más desarrollada que permite sostener una oferta turística diversificada y moderna. No obstante, el potencial turístico se extiende mucho más allá de estos centros metropolitanos. En áreas menos conocidas, como el Cauca y su capital, Popayán, el turismo podría representar una oportunidad invaluable para el desarrollo local (Vargas, 2023), pero la falta de infraestructura adecuada y la limitada disponibilidad de servicios avanzados reduce su capacidad de competir en el panorama nacional e internacional. Los visitantes que exploran estas regiones buscan experiencias inmersivas y auténticas, un aspecto en el cual Colombia podría sobresalir. Sin embargo, la escasez de recursos tecnológicos y de herramientas para mejorar la accesibilidad a la información histórica y cultural impide que muchos destinos exploten plenamente su atractivo.

En el caso específico de la ciudad de Popayán, ubicada en el departamento del Cauca, el turismo enfrenta dificultades únicas que afectan tanto al sector como a las comunidades locales. Popayán, conocida como la “Ciudad Blanca” por sus edificaciones coloniales, cuenta con un notable potencial turístico gracias a su riqueza arquitectónica e histórica. Con un total de ocho museos, numerosos sitios patrimoniales y una tradición cultural bien arraigada, la ciudad ofrece una variedad de actividades y recorridos culturales que son particularmente atractivos para los turistas interesados en la historia y en la cultura local (Vargas, 2023). Sin embargo, la experiencia turística en Popayán se encuentra limitada por varios factores que impiden que los visitantes exploren y valoren plenamente el patrimonio cultural de la región. A diferencia de las principales ciudades turísticas de Colombia, Popayán y el Cauca en general carecen de infraestructura tecnológica avanzada que permita ofrecer experiencias modernas e inmersivas. La mayoría de los recorridos turísticos se realiza a través de guías físicos, y aunque existen esfuerzos por ofrecer información educativa, esta se presenta de manera tradicional y no interactiva, lo que puede resultar menos atractivo para las nuevas generaciones de turistas, quienes buscan experiencias personalizadas y tecnológicamente integradas.

Además, los museos y monumentos, que son la columna vertebral del turismo local, enfrentan riesgos de deterioro debido a la alta afluencia de visitantes, especialmente en eventos destacados como la Semana Santa (Vargas, 2023). La falta de herramientas tecnológicas avanzadas para distribuir el acceso de los visitantes o para ofrecer alternativas virtuales limita la capacidad de respuesta ante problemas de sostenibilidad y de preservación del patrimonio. Este problema representa una limitación no solo para el desarrollo económico de la región, sino también para la preservación y apreciación de su patrimonio cultural y natural, en un mundo donde la tecnología está transformando rápidamente la forma en que los turistas interactúan y se relacionan con los destinos es importante plantear la pregunta **¿Cómo puede mejorarse la experiencia turística en Popayán mediante el uso de tecnologías avanzadas promoviendo al mismo tiempo la sostenibilidad y la preservación del patrimonio cultural y natural de la región?**

Aprovechar los grandes avances que ha tenido la AI en los últimos años y con ello la integración de la realidad aumentada permitirá alcanzar en la ciudad de **Popayán-Cauca** un nuevo impulso para el sector turístico y el desarrollo tecnológico favoreciendo aún más la transformación digital dentro de la ciudad (Sáez, 2022).

# **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una plataforma innovadora que integre inteligencia artificial y realidad aumentada para mejorar la experiencia turística en Popayán y el departamento del Cauca, facilitando la accesibilidad a la información cultural e histórica, promoviendo el turismo sostenible y contribuyendo a la preservación del patrimonio local.

# **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Establecer alianzas con museos, agencias turísticas y comunidades locales para tener acceso a contenidos culturales, asegurando información precisa, relevante y enriquecida que promuevan la identidad cultural de la región.
2. Integrar los módulos de AI basados en chatbot de voz en las plataformas ya existentes que permitan a los turistas obtener información en tiempo real sobre sitios históricos, culturales y naturales en Popayán y el Cauca, generando una experiencia personalizada para cada turista.
3. Integrar los modulos de AR en las plataformas ya existentes para permitir a los usuarios abordar los puntos de interes de una forma más interactiva mejorando su experiencia de aprendizaje e interpretación.
4. Evaluar el impacto de la plataforma en la sostenibilidad del turismo en Popayán y el Cauca, analizando indicadores de conservación del patrimonio, satisfacción de los visitantes y reducción de la congestión en áreas turísticas.

# **JUSTIFICACIÓN**

La implementación de una plataforma que integre AI y RA en la ciudad de Popayán y en el departamento del Cauca representa una respuesta innovadora y necesaria frente a las crecientes exigencias del turismo moderno. En un contexto global donde la tecnología redefine constantemente la forma en que las personas exploran y experimentan los destinos (All Cloud Consulting, 2024), es crucial que regiones como Popayán puedan adaptarse a estas tendencias. Popayán, conocida por su arquitectura colonial y su riqueza histórica, cultural y natural, alberga un invaluable patrimonio que la convierte en un destino potencialmente atractivo tanto para turistas nacionales como internacionales (Vargas, 2023). Sin embargo, esta riqueza y diversidad están aún subexplotadas, en gran parte debido a la ausencia de recursos tecnológicos que permitan a los visitantes experimentar de manera profunda y significativa lo que la ciudad y sus alrededores tienen para ofrecer.

Una plataforma tecnológica de este tipo en Popayán es también esencial debido al auge del turismo digital y a la demanda de experiencias interactivas y personalizadas. Los turistas actuales, especialmente las generaciones más jóvenes, esperan acceder a información enriquecida y atractiva de forma instantánea y dinámica, de modo que puedan aprender y explorar a su propio ritmo. Popayán, con su diversidad cultural, es el escenario perfecto para implementar estas tecnologías, pues permite mostrar no solo los atractivos arquitectónicos de la ciudad, sino también la historia que subyace en sus calles y monumentos, sus leyendas, y su arte, aspectos que a menudo se pierden en las visitas tradicionales (VA Virtual Arena, 2024).

Asimismo, la implementación de una solución de AI y AR responde a la necesidad urgente de fomentar un turismo sostenible en el Cauca (infobae, 2023). Popayán, al ser una ciudad de tamaño mediano con un número limitado de espacios turísticos, enfrenta desafíos de conservación debido a la afluencia de visitantes. Eventos como la Semana Santa, que atrae a miles de personas, ponen en riesgo el estado de conservación de sitios patrimoniales y monumentos. Con una plataforma que permita experiencias de AR, sería posible ofrecer recorridos virtuales o alternativos que alivien la presión en ciertos espacios, permitiendo que los visitantes puedan disfrutar de las atracciones sin contribuir al desgaste físico de las mismas (Sáez, 2022). Además, al crear opciones interactivas y accesibles digitalmente, es posible gestionar mejor la distribución de turistas en la ciudad, promoviendo visitas en horarios menos concurridos o en áreas menos frecuentadas, lo que en última instancia se traduce en una reducción de la congestión y una mejora en la conservación de los recursos culturales y naturales (Vargas, 2023).

En el contexto actual, donde la transformación digital es crucial para mantenerse competitivo en el mercado turístico, la implementación de una plataforma de AI y AR en Popayán se justifica como una necesidad para satisfacer las expectativas de los viajeros y potenciar el atractivo de la región. Las tecnologías de AI permiten una personalización sin precedentes de la experiencia del usuario, ofreciendo recomendaciones y contenidos específicos basados en sus intereses y comportamientos previos. Esta capacidad de personalización es fundamental para Popayán, donde los turistas pueden tener intereses diversos, que van desde la arquitectura colonial hasta las prácticas tradicionales y la gastronomía local (Lacalle, 2024). Con una plataforma que optimice la experiencia a través de AI, cada visitante podría recibir una experiencia única y adaptada, aumentando así su satisfacción y la probabilidad de que recomienden el destino a otros.

# **METODOLOGÍA**

Debido a la fuerte vinculación que el proyecto experimenta con diversos nichos de mercado es importante la implementación de una metodologia ágil como SCRUM para generar un desarrollo incremental que permita una fácil adaptación a las necesidades. No obstante, ya que se realiza el desarrollo de modelos de AI y la integración de AR es necesario también trabajar con la metodología **Cross-Industry Standard Process for the development of Machine Learning applications with Quality assurance methodology (CRISP-ML(Q))** para garantizar desempeño y precisión de la solución planteada.

Al tener la combinación de ambas metodologías la planificación se realizará basada en Sprints mientras que la asignación de tareas debe de realizarse basandose en las seis etapas de la metodología CRISP-ML(Q) las cuales son:

* **Business and Data Understanding**: Determina los objetivos del negocio y si los datos disponibles son suficientes para su cumplimiento.
* **Data Engineering**: Se refiere al preprocesamiento de datos para obtener un conjunto de datos que garantice la calidad y la consistencia de los datos del proyecto.
* **Machine Learning Model Engineering**: De acuerdo con los requisitos del negocio y los datos adquiridos, el modelo ML se desarrolla y se perfecciona basándose en las métricas establecidas para cumplir con la tarea requerida.
* **Quality Assurance for Machine Learning applications**: Se refiere a validar los resultados, el rendimiento y la solidez del modelo para lograr los objetivos comerciales.
* **Deployment**: Instala el modelo entrenado en un entorno del mundo real.
* **Monitoring and Maintenance**: Especifica la necesidad de realizar una supervisión constante para detectar posibles caídas en el rendimiento del modelo.

# **CONCLUSIÓN**

La implementación de una plataforma que combine IA y AR en Popayán y el Cauca no es solo una iniciativa innovadora, sino una solución integral que responde a múltiples desafíos del turismo local. Desde la mejora de la experiencia del visitante hasta la promoción de un turismo sostenible, pasando por el impulso a la economía regional y el posicionamiento de la región en el contexto turístico nacional, la creación de esta solución tecnológica tiene el potencial de transformar el panorama turístico de Popayán y del Cauca. Al integrar tecnología y cultura, esta iniciativa facilitará una conexión más profunda y significativa entre los visitantes y el patrimonio de la región, asegurando al mismo tiempo que esta conexión se realice de forma respetuosa y sostenible.

# **RECOMENDACIONES**

En función de la solución planteada, se recomienda considerar trabajos futuros que fortalezcan y amplíen su impacto en la ciudad de Popayán y el departamento del Cauca. Entre estas, se sugiere el desarrollo de alianzas estratégicas con instituciones educativas y culturales para enriquecer el contenido histórico y patrimonial integrado en la plataforma, así como la incorporación de funcionalidades inclusivas que permitan el acceso a personas con discapacidades. Asimismo, sería pertinente explorar la implementación de tecnologías emergentes, como el aprendizaje profundo, para optimizar la personalización de las experiencias turísticas. Además, se recomienda realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto de la solución en la economía local y en la preservación del patrimonio, con el fin de garantizar su sostenibilidad a largo plazo y su adaptabilidad a las necesidades cambiantes del sector turístico. Por último, sería valioso escalar esta solución a otras ciudades y regiones del país, promoviendo una red de destinos inteligentes que posicionen a Colombia como un referente de turismo tecnológico.

# **References**

All Cloud Consulting. (2024, June 26). *Transformación Digital | Claves y Aplicaciones Actuales*. All Cloud Consulting. Retrieved November 15, 2024, from https://www.allcloud.es/transformacion-digital-como-la-tecnologia-redefine-nuestro-mundo-y-futuro/

Cámara de Comercio del Cauca. (2023, March 1). *Cámara de comercio del Cauca*. Cámara de comercio del Cauca. Retrieved November 15, 2024, from https://www.cccauca.org.co/detalleNoticia/24\_Turismo-caucano-se-fortalece-tras-participacin-en-Anato-Comunicado-062023

Grandett, Y., & Rojas, J. C. (2017, December 8). Turismo excesivo afecta ecosistemas en Colombia. *ELTIEMPO.COM*. https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/turismo-excesivo-afecta-ecosistemas-en-colombia-159910

infobae. (2023, July 7). *Anato explica el porqué aún existen dificultades en el turismo de Colombia*. Infobae. Retrieved November 15, 2024, from https://www.infobae.com/colombia/2023/07/07/anato-explica-el-porque-aun-existen-dificultades-en-el-turismo-de-colombia/

Lacalle, E. (2024, June 6). *9 usos de la inteligencia artificial en el sector turístico*. Mews. Retrieved November 15, 2024, from https://www.mews.com/es/blog/inteligencia-artificial-turismo

Ministerio de relaciones exteriores. (2024, November 15). *Turismo en Colombia*. Cancillería. Retrieved November 15, 2024, from https://www.cancilleria.gov.co/colombia/nuestro-pais/turismo

Muñoz, L. (2024, September 4). *Incremento del turismo en Colombia generó US$4.770 millones en divisas durante el primer semestre de 2024*. Infobae. Retrieved November 15, 2024, from https://www.infobae.com/colombia/2024/09/04/incremento-del-turismo-en-colombia-genero-us4770-millones-en-divisas-durante-el-primer-semestre-de-2024/

Sáez, P. J. (2022, June 15). Turismo con realidad aumentada: las nuevas experiencias de viajes Onirix. *Onirix*. https://www.onirix.com/es/turismo-con-realidad-aumentada-las-nuevas-experiencias-de-viajes/

SAP Colombia. (2020, June). *¿Qué es la realidad aumentada (AR)?* SAP. Retrieved November 15, 2024, from https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/industry-4-0/what-is-augmented-reality.html

Vargas, G. (2023, April 4). El turismo en Popayán, mucho más que una semana de pasión - Partido Cambio Radical. *Cambio Radical*. https://www.partidocambioradical.org/el-turismo-en-popayan/

VA Virtual Arena. (2024, June 1). Realidad Aumentada en Museos: Una nueva forma de experiencia. *Virtual Arena*. https://virtualarena.tech/realidad-aumentada-en-museos-una-nueva-forma-de-experiencia-del-visitante/