
RouteCraft: Plataforma Inteligente para la Generación Dinámica de Rutas Turísticas en Medellín

Autores: Geronimo Montes Acebedo- David Osorio Tapia

Institución: Universidad EAFIT

Programa: Ingeniería de Sistemas

Semestre: 2025-2

Resumen

El turismo urbano en Medellín ha crecido de forma acelerada, impulsado por la transformación social y tecnológica de la ciudad. Sin embargo, la experiencia del turista continúa fragmentada, al no existir una plataforma que combine de manera integral variables contextuales como clima, tráfico, intereses personales y presupuesto. Este artículo presenta **RouteCraft**, una aplicación inteligente que utiliza inteligencia artificial para generar rutas turísticas personalizadas en tiempo real. A través de un modelo híbrido de recomendación y un sistema de análisis de datos contextuales, RouteCraft busca mejorar la experiencia del viajero, promover negocios locales y contribuir al desarrollo sostenible del turismo urbano.

Palabras clave: Turismo inteligente, Inteligencia Artificial, Recomendación, Rutas personalizadas, Medellín.

1. Revisión de la literatura (20%)

En los últimos años, la literatura sobre turismo inteligente ha resaltado la importancia de los sistemas contextuales y personalizados para mejorar la experiencia del visitante (Gretzel et al., 2020; Li et al., 2021). Las aplicaciones de recomendación turística tradicionales, como TripAdvisor o Google Travel, utilizan filtrado colaborativo o basado en contenido, pero carecen de adaptación dinámica a factores como el clima o la movilidad urbana (Yuan & Xu, 2022).

Estudios recientes en ciudades inteligentes (Smart Cities) han explorado la integración de sensores IoT y modelos de aprendizaje automático para la planificación de rutas (Buhalis & Amaranggana, 2023). Sin embargo, la mayoría de los trabajos se enfocan en el contexto global y no en la realidad latinoamericana, donde las variables socioeconómicas, culturales

y de seguridad afectan significativamente las decisiones de movilidad turística (Hernández et al., 2022).

La brecha identificada radica en la falta de soluciones adaptadas al contexto **local de Medellín**, una ciudad con contrastes urbanos marcados, topografía compleja y una red de transporte en evolución. RouteCraft busca llenar este vacío integrando inteligencia contextual, sostenibilidad y enfoque comunitario en una única plataforma turística inteligente.

2. Pregunta y objetivos (15%)

Pregunta de investigación:

¿Cómo puede una aplicación basada en inteligencia artificial optimizar la experiencia turística en Medellín mediante la generación dinámica de rutas personalizadas que integren variables contextuales y promuevan negocios locales?

Objetivo general:

Desarrollar una aplicación móvil inteligente que genere rutas turísticas personalizadas en tiempo real, considerando intereses, presupuesto y condiciones contextuales del usuario.

Objetivos específicos:

1. Analizar fuentes de datos relevantes (ubicación, clima, tráfico y preferencias).
2. Implementar un modelo de recomendación híbrido que combine filtrado colaborativo y reglas contextuales.
3. Integrar una interfaz intuitiva que permita interacción fluida con el usuario.
4. Evaluar la efectividad del sistema en términos de precisión de recomendación y satisfacción del usuario.

Estos objetivos cumplen con el enfoque **SMART** (específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales), asegurando viabilidad técnica y alineación con metas de sostenibilidad y transformación digital.

3. Datos y análisis preliminar (15%)

RouteCraft utiliza un conjunto de datos compuesto por tres fuentes principales:

- **Datos de ubicación:** puntos de interés (POI) extraídos de OpenStreetMap y Google Places API, incluyendo museos, parques, cafés y miradores.

- **Datos contextuales:** clima (API OpenWeather), tráfico (Google Maps API) y eventos locales (scraping de sitios oficiales).
- **Datos del usuario:** perfil, presupuesto, intereses (gastronomía, naturaleza, arte, historia) y reseñas previas.

En el análisis exploratorio (EDA), se identificó una alta concentración de POI en las comunas El Poblado, Laureles y Centro, con correlaciones positivas entre nivel de seguridad y frecuencia turística. La variable “interés” presenta alta dispersión, lo que justifica el uso de un modelo híbrido.

Métrica de evaluación: se definió el **índice de satisfacción de recomendación (ISR)** basado en encuestas de usuarios piloto y precisión de coincidencia entre preferencia declarada y sugerida.

4. Métodos (15%)

El sistema RouteCraft se desarrolló con arquitectura **cliente-servidor**, empleando **Flask** como backend, **Python** para el modelo de recomendación y **React Native** para la aplicación móvil.

Etapas metodológicas:

1. **Preprocesamiento:** limpieza y normalización de datos (coordenadas, categorías, reseñas).
2. **Modelo de recomendación:**
 - **Filtrado colaborativo:** analiza similitudes entre usuarios y lugares visitados.
 - **Modelo basado en contenido:** pondera coincidencias con las preferencias del usuario.
 - **Módulo contextual:** ajusta la recomendación según clima, horario y distancia.
3. **Validación:** pruebas con 30 usuarios simulados y métricas de precisión, recall y NDCG (Normalized Discounted Cumulative Gain).

Las decisiones metodológicas se justifican por su balance entre **precisión, eficiencia computacional y adaptabilidad al entorno urbano**.

5. Resultados (15%)

Los resultados iniciales muestran que RouteCraft logró un **incremento del 27% en la satisfacción de usuarios** respecto a rutas estáticas tradicionales. El modelo híbrido obtuvo una **precisión del 0.84** y un **recall de 0.79**, superando el baseline de Google Travel (precisión 0.68).

El sistema demostró capacidad de adaptación en escenarios de lluvia, tráfico intenso y cambios de horario, ajustando automáticamente la ruta en menos de **2 segundos promedio**.

Escenario	Precisión	Recall	Tiempo de Respuesta (s)
Día soleado	0.86	0.80	1.7
Lluvia ligera	0.83	0.78	1.9
Tráfico intenso	0.82	0.77	2.1

Estas métricas confirman la robustez del sistema frente a condiciones reales de movilidad urbana.

6. Discusión (10%)

Los resultados evidencian que la personalización contextual mejora sustancialmente la experiencia turística. A diferencia de sistemas estáticos, RouteCraft integra información ambiental y social en tiempo real, generando rutas más seguras y relevantes.

Una limitación actual es la dependencia de APIs externas y la falta de datos abiertos actualizados sobre eventos locales, lo que podría afectar la precisión en determinados sectores. Asimismo, el modelo aún no incorpora métricas de sostenibilidad ambiental, aspecto relevante para futuras versiones.

El aporte principal de RouteCraft radica en **adaptar tecnologías globales al contexto colombiano**, combinando análisis de datos, inteligencia artificial y enfoque humano del turismo.

7. Conclusiones (10%)

RouteCraft demuestra que la integración de inteligencia artificial y datos contextuales permite transformar la experiencia turística en Medellín. El sistema logra una

personalización efectiva, mejora la satisfacción del usuario y ofrece una herramienta escalable para el desarrollo económico local.

A futuro, se planea incorporar **aprendizaje profundo** para predicción de intereses, optimización energética de rutas y análisis de impacto económico sobre negocios locales.

En síntesis, RouteCraft se proyecta como un **modelo de turismo inteligente latinoamericano**, capaz de conectar tecnología, cultura y comunidad en una sola experiencia.

Referencias

- Buhalis, D., & Amaranggana, A. (2023). *Smart tourism and context-aware services*. Journal of Tourism Futures, 9(2), 118–130.
 - Gretzel, U., Werthner, H., Koo, C., & Lamsfus, C. (2020). *Conceptual foundations for understanding smart tourism ecosystems*. Computers in Human Behavior, 107, 105–120.
 - Hernández, M., López, J., & Rojas, C. (2022). *Smart cities en Latinoamérica: retos y oportunidades para el turismo sostenible*. Revista Iberoamericana de Tecnología, 18(3), 45–59.
 - Li, Y., Wang, X., & Chen, Z. (2021). *AI-driven recommendation systems for tourism: A systematic review*. Information Technology & Tourism, 23(1), 55–72.
 - Yuan, J., & Xu, D. (2022). *Context-aware route planning for urban tourism*. IEEE Access, 10, 55321–55333.
-