

Diseño de sistemas recomendadores para destinos turísticos emergentes

Caso de aplicación en Riohacha-Colombia

Andres Solano-Barliza^{1,2,3}, Isabel Arregoces-Julio^{1,3}

Aida Valls², Antonio Moreno²,

Melisa Acosta-Coll¹, José Escorcia-Gutierrez¹,

Emiro De-La-Hoz-Franco¹

1 Department of Computational Science and Electronics, Universidad de la Costa,
CUC, Barranquilla, 080002, Barranquilla, Colombia

{asolano21, iarregoc, macosta10, jescorci56, edelahoz}@cuc.edu.co

2 Departament d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria,
Universitat Rovira i Virgili, 43007, Tarragona, Spain

{aida.valls, antonio.moreno}@urv.cat

3 Faculty of Engineering and Economics and Administrative Sciences, Universidad de

I. MOTIVACIÓN

Los sistemas de recomendación en turismo son herramientas de gran valor estratégico y económico, tanto de destinos turísticos ya consolidados como para aquellos que son emergentes y se encuentran en proceso de desarrollo [1][2]. Los destinos turísticos emergentes se enfrentan al desafío de implementar soluciones tecnológicas innovadoras que les permitan mejorar su competitividad. Estas herramientas tienen el objetivo tanto de atraer a nuevos visitantes, como de proporcionar un servicio de calidad y personalizado que permita fidelizar a los turistas, influyendo también en su red de contactos [3][4]. En destinos con estas características se presentan diferentes limitaciones que les impiden convertirse en destinos inteligentes y que deben ser abordados desde la investigación y el desarrollo tecnológico. Aunque estos destinos se distinguen por ofrecer una amplia variedad de opciones turísticas (playas, naturaleza, monumentos históricos, etc.), carecen de una estructura organizada para la recolección de datos necesaria para el desarrollo de sistemas inteligentes.

En este artículo se estudia el caso del Distrito de Riohacha, situado en la zona caribeña, al norte de Colombia. Este destino turístico aspira, según su Plan de Desarrollo, a impulsar la economía local a través de tres ejes centrales: turismo cultural, turismo de naturaleza y turismo de sol y playa. Sin embargo, a pesar de sus intenciones, actualmente no todavía no se ha conseguido explotar la potencialidad del destino. Dentro de sus acciones para mejorar la visibilidad, se encuentra la promoción del turismo y la mejora de la percepción de seguridad en los productos y servicios turísticos que ofrece [5].

Para abordar las limitaciones existentes en el destino turístico presentado, se han desarrollado dos sistemas de recomendación basados en técnicas de inteligencia artificial. Estos sistemas están diseñados específicamente para adaptarse a las necesidades de los destinos turísticos emergentes, con el objetivo de mejorar sus indicadores de desempeño y personalización de la oferta para los turistas.

II. MÉTODOS DE RECOMENDACIÓN

Riohacha es un Distrito con 287.000 habitantes con una gran riqueza cultural y gastronómica, y con una buena oferta hotelera. Para dar valor a estos elementos se propone la creación de dos sistemas de recomendación. El primero llamado Jimataa facilita la elección de hotel y de restaurantes, el segundo llamado ActivRec ayuda a descubrir las actividades turísticas de la zona (tabla I). Ambos tienen como característica principal la consideración de las necesidades y preferencias de cada turista, así como variables demográficas.

TABLE I. CARACTERÍSTICAS DE LOS RECOMENDADORES

Etapas	Jimataa®	ActivRec
Identificación del tipo de turismo a atender	Gastronómico y hotelero	Turismo cultural
Recolección de datos	Tripadvisor Booking.com Bases de datos entidades locales	Catálogo de actividades. (Inventario de Patrimonio Cultural del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo-MINCIT [6]) Encuesta propia
Naturaleza datos de entrada de los sistemas	Númericos, booleanos y cualitativos	Númericos y cualitativos
Identificación de criterios/variables	Encuesta a expertos	Análisis de componentes principales (PCA)
Método de análisis	Operadores de agregación basados en lógica graduada (LSP)	Métodos no-supervisados de clasificación (K-means) y agregación (OWA)
Evaluación de resultados	Validación con expertos	Índice de Silhouette y validación con expertos
Plataforma	Aplicación web	Aplicación móvil
Indicadores de competitividad	Seguridad turística Uso de TIC	Promoción turística Uso de TIC

Como se muestra en la tabla I, el diseño general de la solución para cada sistema sigue un enfoque distinto debido a las necesidades específicas de cada una y a los datos de los que se

puede disponer. El sistema Jimataa incluye 45 hoteles y 18 restaurantes, todos registrados en la Cámara de Comercio de La Guajira. Mientras que ActivRec considera actividades de 15 tipos diferentes (p.e. artesanía, sitios históricos, monumentos, actos religiosos).

Los sistemas utilizan diferentes tipos de datos de entrada. Jimataa utiliza datos cualitativos, booleanos y numéricos para sus criterios especialidades en comida, servicios/contexto, distancia, coste y puntuación de clientes. En ActivRec los datos de entrada del sistema corresponden a características demográficas (edad, sexo, ocupación, etc.) y de contexto (horario de visita, duración de la visita, etc.).

Jimataa usa un enfoque multicriterio basado en la agregación mediante operadores de Lógica Graduada (LSP: Logic Scoring of Preference) [7]. Esto permite trabajar con una estructura jerárquica de agregación, estableciendo distintas políticas conjuntivas/disjuntivas en cada nodo. También se han incluido operaciones asimétricas para poder tratar el caso de criterios obligatorios versus opcionales. Entre los criterios, se evalúan aspectos de localización, coste, servicios y especialmente otros relacionados con la seguridad turística, aspecto relevante en este tipo de destinos emergentes. El modelo permite ponderar los criterios según su importancia. Los productos que tienen mayor coincidencia con el usuario se presentan en un mapa de Google Maps para guiarlo al lugar y con recomendaciones de seguridad en el destino.

El sistema ActivRec se enfoca a recomendaciones sobre actividades turísticas a realizar en Riohacha. El sistema usa un modelo colaborativo. A partir de la recolección de datos mediante encuestas aplicadas a 393 turistas, se identificaron 10 clústeres diferentes (usando PCA y Kmeans). Con el uso del operador de agregación OWA se construyen los prototipos de cada uno de los clústeres, y se identifican los tipos de actividades más comunes en cada uno de ellos. A través de un formulario, ActivRec solicita al usuario información sobre sus estudios, ocupación, horario de visita, edad y sexo. El sistema asigna al usuario a un clúster específico mostrando en los resultados listas de actividades a disfrutar durante la estancia.

III. ANÁLISIS

El diseño de los sistemas propuestos tiene en cuenta las características de los datos y el propósito de uso. Para la recomendación de hotel y restaurantes se está implementando un sistema Web (accesible también desde navegador en móvil). El usuario debe introducir sus preferencias en relación a un conjunto de unos 10 criterios. La recomendación mediante operadores lógicos permite obtener una valoración global de los hoteles/restaurantes, mostrando al usuario solo los mejores.

El sistema de recomendación de actividades se proporciona vía móvil. Al inicio solicita al usuario datos demográficos, para caracterizarlo e identificar el prototipo de turista. Por ejemplo, *a mujeres estudiantes universitarias que visitan de tarde*, se recomiendan actividades folclóricas, tradiciones y sitios históricos; mientras que, *a hombres comerciantes de mediana*

edad, se les recomienda monumentos, artesanías y cultura culinaria. Las características que definen cada perfil se toman a partir de la frecuencia de los valores en cada uno de los clústeres. Por ejemplo, algunos perfiles corresponden a un único sexo u oficio, pero otros no distinguen el sexo sino que tienen otros atributos clave (estudios, horario, etc.).

Los dos sistemas han sido validados por un panel de académicos, expertos en turismo y conocedores de la zona, que han confirmado la adecuación de las recomendaciones. Ahora las interfaces Web y móvil están en desarrollo, y posteriormente se hará una prueba piloto en Riohacha para validar la facilidad de uso de la herramienta como la calidad de los resultados que proporciona. La calidad de la recomendación se medirá con las métricas Accuracy y Recall y la metodología de Focus Group para validar los resultados del modelo con expertos del sector turismo.

Una de las principales limitaciones para el desarrollo de este tipo de soluciones tecnológicas en destinos turísticos emergentes radica en la gestión y recopilación de datos confiables. Este trabajo presenta dos tipos de sistemas de recomendación cada uno basado en distintas técnicas de inteligencia artificial para mejorar la competitividad turística del destino, proporcionando una experiencia de viaje única, personalizada y segura. Aunque sean dos herramientas diferentes, ambos sistemas pueden ser complementarios, permitiendo al turista disponer de información fiable, antes y durante su estancia en un destino turístico emergente.

AGRADECIMIENTOS

This work is funded by Minciencias Colombia (Bicentenary PhD grant), URV projects 2022PFR-URV-41 and 2023PFR-URV-00114, and Departament de Recerca i Universitats of Generalitat de Catalunya (2021 SGR 00114).

REFERENCIAS

- [1] J. Borràs, A. Moreno, and A. Valls, "Intelligent tourism recommender systems: A survey," *Expert Syst. Appl.*, vol. 41, no. 16, pp. 7370–7389, 2014.
- [2] J. Lu, D. Wu, M. Mao, W. Wang, and G. Zhang, "Recommender system application developments: A survey," *Decis. Support Syst.*, vol. 74, pp. 12–32, 2015.
- [3] B. Dey and M. K. Sarma, "Information source usage among motive-based segments of travelers to newly emerging tourist destinations," *Tour. Manag.*, vol. 31, no. 3, pp. 341–344, 2010.
- [4] J. Arnegger and M. Herz, "Economic and destination image impacts of mega-events in emerging tourist destinations," *J. Destin. Mark. Manag.*, vol. 5, no. 2, pp. 76–85, 2016.
- [5] A. Solano-Barliza, M. Acosta-Coll, J. Escorcia-Gutierrez, E. De-La-Hoz-Franco, and I. Arregocés-Julio, "Hybrid Recommender System Model for Tourism Industry Competitiveness Increment," in *Computer Information Systems and Industrial Management*, K. Saeed, J. Dvorský, N. Nishiuchi, and M. Fukumoto, Eds., Cham: Springer Nature Switzerland, 2023, pp. 209–222.
- [6] I. y T. MINCIT - Ministerio de Comercio, "Política de Turismo Cultural," MINCIT - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. [Online]. https://www.mincultura.gov.co/ministerio/politicas-culturales/de-turismo-cultural/Documents/08_politica_turismo_cultural.pdf
- [7] J. Dujmovic, *Soft computing evaluation logic: The LSP decision method and its applications*, John Wiley & Sons, 2018.