

Sistema de recomendación turístico mediante aplicación de minería de datos en la provincia del Gualivá, Cundinamarca

Gina Maribel Valenzuela-Sabogal¹
Universidad de Cundinamarca - Extensión Facatativá
gvalenzuela@ucundinamarca.edu.co

Jonathan Stit Sosa-Cortes²
Universidad de Cundinamarca - Extensión Facatativá
jstitsosa@ucundinamarca.edu.co

Joseph David Torres-Rojas³
Universidad de Cundinamarca - Extensión Facatativá
josephdortores@ucundinamarca.edu.co

DOI: <https://doi.org/10.21158/23823399.v8.n0.2020.2644>

Fecha de recepción: 12 de marzo de 2020

Fecha de aprobación: 21 de junio de 2020

Cómo citar este artículo: Valenzuela-Sabogal, G. M.; Sosa-Cortes, J. S.; Torres-Rojas, J. D. (2020). Sistema de recomendación turístico mediante aplicación de minería de datos en la provincia del Gualivá, Cundinamarca. *Revista Ontare*, 8, 71-87.

DOI: <https://doi.org/10.21158/23823399.v8.n0.2020.2644>

¹ Investigador Junior (IJ), Min Ciencias. Líder grupo de Investigación GISTFA. Magister en Administración y Planificación Educativa, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, UMECIT. Especialización en Docencia Universitaria, Universidad Cooperativa de Colombia. Pregrado en Ingeniería de Sistemas, Fundación Universidad INCCA De Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2833-1579>

² Estudiante pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad de Cundinamarca. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0818-0996>

³ Estudiante pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad de Cundinamarca. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8263-3551>





RESUMEN

Si bien algunos municipios de Cundinamarca cuentan con una amplia oferta turística, esta es poco aprovechada por visitantes debido al poco acceso a información al respecto. Lo anterior redunda en bajo número de visitas a algunos de sus municipios y poca visibilidad y reconocimiento de sus destinos turísticos. Cobra importancia entonces alentar al turista a conocer las diferentes actividades que puede encontrar en esta región, en específico en el sector de la provincia del Gualivá. Por ello el objetivo de este proyecto fue la aplicación de las TIC en el sector turístico de esta localidad del departamento. En la investigación se utilizó la metodología mixta, estructurada en el enfoque cuantitativo y cualitativo; de igual forma, en el desarrollo del proyecto se tomaron algunos elementos de Scrum. Con el desarrollo de este sistema de recomendación para la elección de destinos turísticos se despliegan los diferentes servicios y planes ofertados por los proveedores de servicios turísticos de cada municipio y se fomenta el desarrollo económico tanto a nivel individual como regional, lo cual permite a los pequeños proveedores ofertar de manera fácil y eficaz, así como impulsar las experiencias turísticas hacia un nuevo modelo de negocio mediado por la tecnología. Bajo la minería de datos se puede establecer que los perfiles de usuario son ejes fundamentales y consolidan el diseño ingenieril del sistema de recomendación con un software que apoyará en gran medida la promoción de servicios turísticos y la búsqueda de nuevas experiencias para turistas del departamento.

Palabras clave: minería de datos; turismo; oferta turística; proveedores de servicios turísticos; tecnologías de la información; sistemas de recomendación; filtrado colaborativo.





System of tourist recommendation by means of the application of data mining in the province of Gualivá, Cundinamarca

ABSTRACT

Although some municipalities in Cundinamarca have a wide range of tourist offerings, this is little used by visitors due to the difficulty for accessing information about them. This results in a low number of visits to some of its municipalities and little visibility and recognition of its tourist destinations. It is therefore important to encourage tourists to learn about the different activities they can find in this region, specifically in the area of the province of Gualivá. Therefore, the objective of this project was to implement the ICTs in the tourism sector of this locality. The research used the mixed methodology, structured in the quantitative and qualitative approach; likewise, some elements of Scrum were used to work out the project. With the development of this recommendation system for tourists to choose their destinations, the different services and plans offered by the tourist service providers of each municipality are deployed, and economic growth is promoted at both the individual and regional levels, which allows small providers not only to offer their services easily and efficiently, but also to promote tourist experiences towards a new business model mediated by technology. Through data mining techniques, it is possible to establish user profiles as fundamental axes and to consolidate the engineering design of the recommendation system with the software that will greatly support the promotion of tourist services and the search for new experiences for tourists in the department.

Keywords: data mining; tourism; touristic offer; tourism service providers; information technologies; recommendation systems; collaborative filtering.



Sistema de recomendaciones turísticas mediante **aplicativo de mineración de datos na provincia do Gualivá, Cundinamarca**

RESUMO

Ainda que alguns municípios de Cundinamarca contem com uma ampla oferta turística, esta é pouco aproveitada por visitantes devido ao pouco acesso a informação a respeito. Por isso resulta baixo o número de visitas a alguns de seus municípios e pouca a visibilidade e reconhecimento de seus destinos turísticos. Ganha importância desta forma alentar ao turista a conhecer as diferentes atividades que se pode encontrar nesta região, em específico no setor da província do Gualivá. Por isso o objetivo deste projeto foi o aplicativo das TIC no setor turístico desta localidade do departamento. Na pesquisa se utilizou a metodologia mista, estruturada no enfoque quantitativo e qualitativo. No desenvolvimento do projeto tomaram-se alguns elementos de Scrum. Com o desenvolvimento deste sistema de recomendação para a escolha de destinos turísticos se geram os diferentes serviços e planos oferecidos pelos provedores de serviços turísticos de cada município e fomenta-se o desenvolvimento econômico tanto a nível individual como regional, o que permite aos pequenos provedores oferecer e impulsar de maneira fácil e eficaz as experiências turísticas para um novo modelo de negócio mediado pela tecnologia. Com a mineração de dados pode ser estabelecido que os perfis de usuário são eixos fundamentais e consolidam o desenho adequado do sistema de recomendação com um software que apoiará em grande parte a promoção de serviços turísticos e a busca de novas experiências para turistas do departamento.

Palavras-chave: mineração de dados; turismo; oferta turística; provedores de serviços turísticos; tecnologias da informação; sistemas de recomendação; filtrado colaborativo





Système de recommandation touristique basé sur une application d'analyse de données : la province de Gualivá, Cundinamarca

RÉSUMÉ

Bien que certaines municipalités du département de Cundinamarca possèdent une offre touristique importante et variée, elles n'accueillent que peu de visiteurs en raison du faible accès de ceux-ci aux informations touristiques. Cela se traduit par un faible nombre de visiteurs dans certaines des communes du département, une faible visibilité et peu de reconnaissance pour ces destinations touristiques. Il est donc primordial d'encourager les touristes à se renseigner sur les différentes activités pouvant être réalisées dans ce département, en particulier aux alentours de la province de Gualivá. Ce projet a pour objectif de montrer l'intérêt de l'utilisation des TIC dans le secteur du tourisme. Le résultat de notre investigation est le fruit d'une méthodologie mixte, structurée par une approche quantitative et qualitative avec certains éléments repris de Scrum. Le développement de ce système de visualisation de destinations touristiques et les différents services et prestations proposés par les agences de chaque commune sont favorisés et le développement économique s'en trouve amélioré tant au niveau local que régional, permettant aux opérateurs les plus modestes d'offrir plus efficacement les attraits touristiques de leur département sur un nouveau modèle commercial potentialisé par la technologie. Dans le cadre de l'analyse des données, il peut être établi que les profils utilisateurs sont des axes fondamentaux consolidant la conception technique du système de recommandation basé sur un logiciel qui facilitera la promotion des services touristiques et donnera de la visibilité aux nouvelles expériences proposées aux touristes du département.

Mots clés: exploitation des données; tourisme; offre touristique; prestataires de services touristiques; technologie de l'information; systèmes de recommandation; filtrage collaboratif.



1. Introducción

La provincia del Gualivá es una zona ubicada en el departamento de Cundinamarca, Colombia, conformada por los municipios de Albán, La Peña, La Vega, Nimaima, Nocaima, Quebrada Negra, San Francisco, Sasaima, Supatá, Útica, Vergara y Villeta. No todos estos municipios, desafortunadamente, son ampliamente conocidos, lo que afecta sobre todo a los servicios turísticos que se puede encontrar en ellos.

Esencialmente, el turismo conlleva elección: del destino a visitar, del medio de transporte, de las actividades a realizar, del alojamiento que se va a usar. Las tecnologías de la información (TIC) integran una serie de ventajas frente a los medios de comercialización tradicionales que, entre otras, posibilitan la adecuación de cualquier servicio o producto a un cliente con especificaciones muy concretas (Vargas y Leiva, 2015).

Es relevante no pasar por alto que, en la actualidad, los usuarios de la red mundial están conectados de forma constante en busca de información de diverso tipo —correo, noticias, redes sociales, etc.—. Sin embargo, internet contiene tal sobrecarga de información que, muchas veces, el usuario no sabe dónde ni cómo buscarla, ya que debe realizar un filtrado de esta y localizar aquella que le sea de utilidad (Leiva, Guevara y Rossi, 2012).

A partir de esta necesidad surgen los sistemas de recomendación. Estos realizan un filtrado de toda esa información disponible y nos proporcionan aquellos resultados que consideran pueden ser de interés para los usuarios, de forma que nos facilitan la toma de decisiones sin gastar tiempo ni esfuerzo.

Los sistemas de recomendación son una estrategia actual bastante usada ya que «estos sistemas pueden facilitar el proceso de selección de los turistas al recomendar dinámicamente lugares de interés basados en datos en tiempo real» (Pantano, Priporas y Stylos, 2017). Estos sistemas usan los datos en tiempo real, de manera que desarrollan un proceso dinámico por el que se recaba la información, se analiza y se arroja un resultado que, en este caso, sería la recomendación de algún sitio. Cada vez que un usuario haga uso del software y proporcione la información de sus gustos turísticos, el





sistema podrá asociarlo a un perfil y, de acuerdo con esos gustos, y al perfil específico, puede recomendar los lugares de agrado para el viajero en su próximo viaje.

Es importante tener en cuenta que los diferentes factores del turista afectan de manera importante las decisiones de cada usuario, por tanto,

los perfiles turísticos identificados en la literatura combinan en diferentes grados variables referidas al viajero —sociodemográficas, como la edad, el género o el poder adquisitivo, y psicosociales, como las motivaciones o la «personalidad turística»— y características de su práctica turística —destino elegido, tipo de transporte, clase de alojamiento preferido, experiencia como viajero, etc.—. (Castaño, Moreno y Crego, 2007)

De acuerdo con estos factores es posible definir las variables que permiten crear y formar el perfil específico de cada turista, o encontrar uno al cual se le parezca dicho perfil —segmentación—; así se tendrá la certeza de que el sistema se encargue de recomendarle específicamente los destinos de la región del Gualivá que aún no se han podido explotar, dado que no son lugares reconocidos por muchos o son poco relevantes para muchas personas. De acuerdo con los autores, «el género es una importante influencia en la demanda viajera y los patrones del ciclo vital viajero de hombres y mujeres varían de manera notable en lo que respecta al propósito del viaje» (Castaño *et al.*, 2007). Es importante entonces en los perfiles determinar, aparte de su género, qué otros valores influyen de forma sobresaliente en que el viajero se aventure en conocer los lugares turísticos poco populares de la región del Gualivá, ya que esto influiría notablemente en la economía de la región y beneficiará a los prestadores de los diferentes planes turísticos en la región.

2. Estado del arte

El turismo es una gran industria a nivel nacional y el provecho que se puede obtener de esta es bastante amplio, con una gran cantidad de beneficios. En la actualidad y gracias a la revolución tecnológica en la que nos vemos inmersos, la promoción de servicios turísticos llega en grandes cantidades al turista, a pesar de lo cual no todos los servicios ofrecidos al cliente son de su



total agrado, ya que no son ofertas determinadas a sus gustos; sin embargo, algunos turistas optan por probar dichas ofertas por el hecho de llegar a ellos: «En el turismo, por el uso intensivo de información, este nuevo contexto ofrece oportunidades y retos para los destinos turísticos» (Lamelas, 2017). Así, los medios digitales modernos permiten que cada proveedor de servicios turísticos pueda ofrecer sus planes turísticos a los distintos clientes, si bien es necesario entender las necesidades del turista y, de este modo, brindar los servicios adecuados en la medida de lo posible a los gustos del cliente.

Los sistemas de recomendación son una estrategia actual bastante usada ya que «estos sistemas pueden facilitar el proceso de selección de los turistas al recomendar dinámicamente lugares de interés basados en datos en tiempo real» (Pantano *et al.*, 2017). Esta herramienta usa los datos en tiempo real, lo cual desarrolla un proceso dinámico por el que se recaba la información, se analiza y se proporciona un resultado que será la recomendación de algún sitio. De esta manera, cada vez que un usuario haga uso del software y proporcione su información y sus gustos turísticos el sistema de recomendación podrá asociarlo a un perfil y, de acuerdo con esos gustos y el perfil específico, podrá recomendar los lugares de agrado para el viajero en su próximo viaje.

Ahora bien, las técnicas de recomendación poseen varias clasificaciones que se basan en las fuentes de datos sobre las cuales se hacen las recomendaciones y el uso que se le da a estos datos: «La aproximación de filtrado colaborativo CFS (*collaborative filtering system*), también llamado filtrado social, depende de una base de datos de productos, así como datos demográficos y otras evaluaciones de un posible consumidor de algunos productos aún no experimentados» (Burke, 2000).

Además, tal como afirman Herlocker, Konstan, Terveen y Riedl, «esta técnica es quizás la más familiar, la más implementada y la más madura de las técnicas de recomendación» (2004, p. 14). Se debe, entonces, analizar, seleccionar y clasificar las variables más relevantes para el turista en el momento de seleccionar algún plan o actividad turística, de manera que se tendrán en cuenta las que se consideren más relevantes luego de investigaciones previas del lugar y del turista; esto permitirá que el sistema propuesto genere recomendaciones mucho más eficaces al viajero.





Por otra parte, y desde la óptica nacional, el Plan Estratégico de Desarrollo Turístico y el Perfil Económico de Girardot, cuyo fin principal es impulsar un mejor desempeño productivo y establecer condiciones de organización del territorio favorables para las actividades económicas (Romero, Godoy y Mogollón, 2018), se pueden tomar como precedente ya que el principal motivo que se evidencia es fomentar la actividad turística y, por ende, la actividad económica de la región del Gualivá. Sin embargo, se debe reconocer que muchos planes turísticos de la región, en específico, no son considerados como interesantes pues a la vista de los planificadores de los planes turísticos no son poblaciones que hayan sido visibilizadas por la industria del turismo.

Como antecedente a considerar, en la Universidad de Cundinamarca se encontró el proyecto titulado «Sistema de recomendación para vocación profesional, aplicado a la carrera de ingeniería de sistemas ofrecida en la universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá», el cual, mediante la minería de datos aplicada a factores del aspirante, generaba una recomendación acerca de la carrera a estudiar que más se acercaba a su perfil (Espinosa, Leyva, Medina y Valenzuela, 2018).

En la actualidad, en la provincia del Gualivá, Cundinamarca, no se encontró ningún sistema de recomendación aplicado al sector turístico. Adicionalmente, la información del sector adolece de una organización en bases de datos que contemplen no solo los lugares destacados, sino aquellos ofertantes que apenas inician en este tipo de industria.

3. Metodología

La metodología de investigación se nutre de un enfoque cuantitativo y cualitativo en la investigación científica. En primera instancia, se aplicó el método investigativo en la región del Gualivá, Cundinamarca, puesto que se abordó el proceso en conformidad con las cifras oficiales dadas para el sector y al tener en cuenta los diferentes perfiles del turista que apuntan a los datos cualitativos. En el desarrollo del proyecto se utilizó, por una parte, la metodología de trabajo Scrum, usando algunos de sus elementos, como, por ejemplo, las entregas —*sprint*—, a fin de llevar un control del avance al Scrum



Master y, de esta manera, recibir correcciones u observaciones por parte de esta. Esto facilita que todos los adscritos al proyecto estén informados de su avance—incluyendo el *product owner*—, de modo que se logre un desarrollo más efectivo y satisfactorio para la solución de la problemática propuesta y se facilite así a todas las partes involucradas realizar los debidos avances. Del mismo modo, se realizó el *BackLog* a fin de plasmar de manera clara y concisa los requerimientos necesarios para la implementación del proyecto.

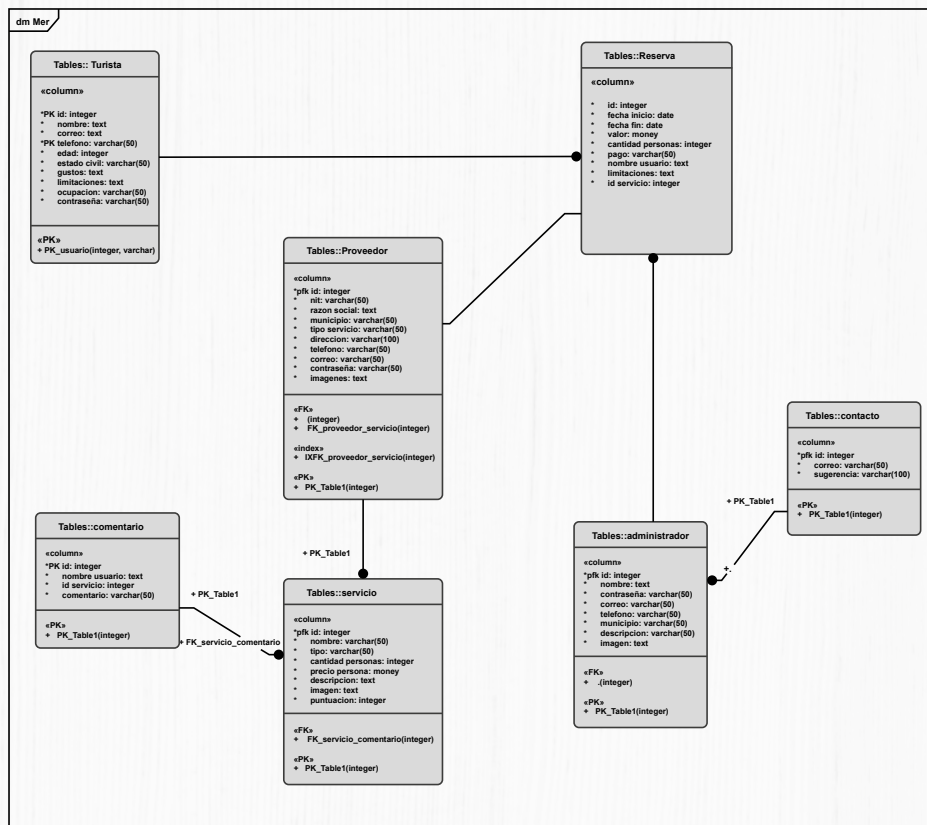
4. Resultados

El proceso de desarrollo del proyecto se encuentra actualmente en la fase de codificación. Se dejaron resultados de modelado y revisiones propias de la metodología utilizada con sus respectivas correcciones. Durante el diseño de modelado, en específico en la realización y corrección del MER —Modelo Entidad Relación—, se determinaron los atributos necesarios del turista para permitir una alimentación y adaptación adecuada del algoritmo de recomendación. Así, de acuerdo con la investigación realizada, los atributos más utilizados a nivel turístico son el nivel socioeconómico, el núcleo familiar y la edad, entre otros.





Figura 1. MER (Modelo Entidad Relación)



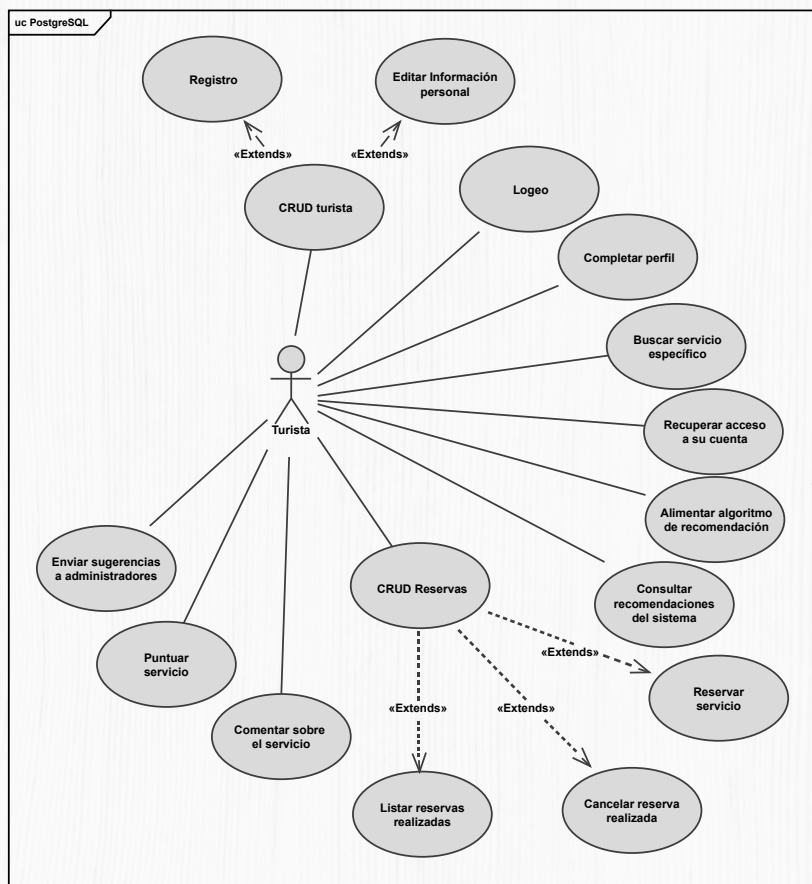
Fuente. Elaboración propia.

De acuerdo con Gutiérrez (2011), en el modelado de proceso de negocio el objetivo principal es producir una descripción de la realidad —modelos UML— que muestra con claridad la forma en que se lleva a cabo un evento en el sistema —transacción—, lo cual permite entenderlo y, eventualmente, modificarlo con el propósito de incorporar mejoras. Los casos de uso del sistema representan funciones que relacionan al usuario con el sistema.



Las relaciones —*extend* o *include*— muestran la comunicación entre actor y actividad. Se partió, entonces, con la identificación de los actores, así como con el desarrollo de cada caso de uso —tareas—. En el modelado del proyecto se refinó cada diagrama, pues en la etapa inicial de este los casos de uso presentaban el cruce en las líneas, lo que condujo a dividir los casos de uso divididos por actor.

Figura 2. Diagrama de casos de uso actor turista



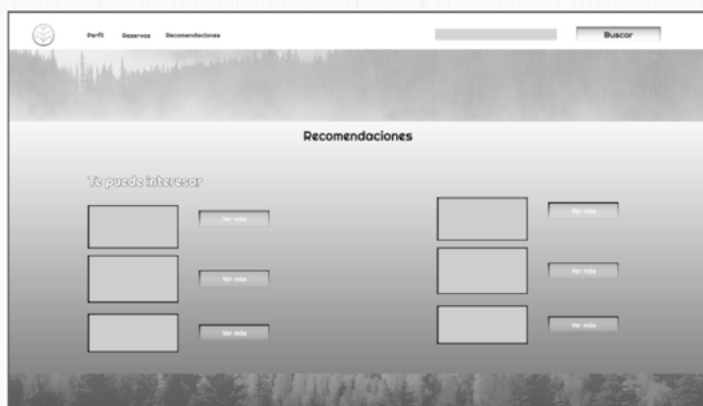
Fuente. Elaboración propia.





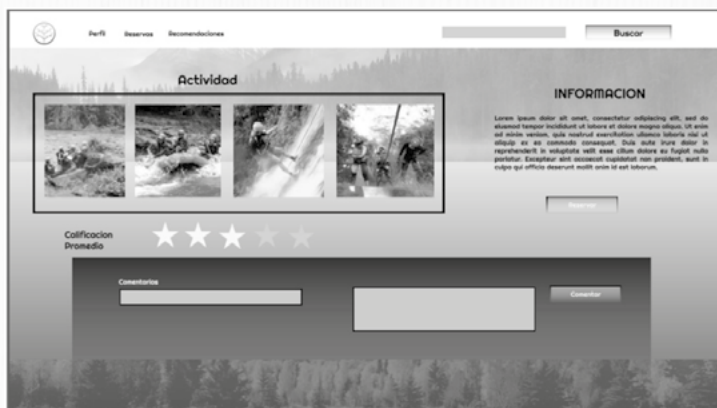
Por otra parte, se han adelantado reuniones con los proveedores de servicios turísticos de la región, las cuales han concluido con varios aspectos a tener en cuenta, como, por ejemplo, la consolidación de una base de datos sólida para implementar de manera eficiente el algoritmo de recomendación. La etapa actual del proyecto es el desarrollo del sistema, antecedido por una aproximación al *frontend* —interfaz del sistema— que permite al usuario final tener una visión de la herramienta y lo conduce a interactuar anticipadamente con un modelo visual del software (véanse las figuras 3 y 4).

Figura 3. Diseño *mockup* del sistema, recomendaciones —*frontend*—1



Fuente. Elaboración propia.

Figura 4. Diseño *mockup* del sistema calificación servicio —*frontend*—2



Fuente. Elaboración propia.



5. Conclusiones

Es relevante entender que el turismo en la región del Gualivá es una actividad en la que las preferencias e intereses del turista son fundamentales. Para que el sistema de recomendación cumpla de forma adecuada su función debe contemplar factores tales como el mantenimiento de una estructura que almacene los gustos y las preferencias del turista de la región. Así mismo, habitualmente se viaja en grupo, por lo que el sistema debe considerar las preferencias de todos los miembros que forman el grupo. Para este proyecto las recomendaciones no deben depender solo de los gustos, sino que debe tener en cuenta la información contextual, como, por ejemplo, el clima — factor externo a las preferencias del turista—.

En cuanto a la recolección de datos para el proyecto se debe solicitar al usuario que evalúe diferentes tipos de recursos turísticos. Adicionalmente, el turista clasificará por orden de preferencia una lista cerrada de temas, así como se presenta una lista de recursos turísticos con el propósito de que el usuario seleccione uno o varios en esta.

El acercamiento directo con los proveedores de servicios turísticos de la región ha sido de gran ayuda para obtener una imagen mucho más concreta y, de esta manera, mejorar de forma más eficiente la experiencia esperada por parte del usuario en el momento de utilizar el sistema. De igual modo, las correcciones que se han implementado durante el proceso de modelado y desarrollo han sido cruciales para definir atributos importantes de la herramienta.





Referencias

- Burke, R., (2000). *Semantic ratings and heuristic similarity for collaborative filtering*. En Proceedings of the Seventeenth National Conference on Artificial Intelligence, Austin, Texas, 30 de julio-3 de agosto.
- Castaño, J.; Moreno, A.; Crego, A. (2007). Perfiles turísticos en una muestra de sujetos españoles: un modelo de segmentación empírica en función de los patrones de viaje y las características del viajero. *Estudios Turísticos*, (171), 57-76.
- Espinosa A.; Leyva, R. A.; Medina K. A.; Valenzuela G. M. (2018). *Sistema de recomendación para orientación vocacional, aplicado a la carrera de ingeniería de sistemas, ofrecida en la Universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá*. Ponencia presentada en la Tercera Semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Facatativá, Colombia, 24-28 de septiembre.
- Gutiérrez, C. C. (2011). Casos prácticos de UML. España: Editorial Complutense.
- Herlocker, J.; Konstan, J.; Terveen, L.; Riedl, J. (2004). Evaluating collaborative filtering recommender systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 22(1), 5- 53. DOI: <https://doi.org/10.1145/963770.963772>
- Lamelas, J. V. C. (2017). Miteinand' in unserm land. *International Journal of Information Systems and Tourism (IJIST)*, 2(2), 23-39.
- Leiva, J.; Guevara, A.; Rossi, C. (2012). Sistemas de recomendación para realidad aumentada en un sistema integral gestión de destinos. *Revista de Análisis Turístico*, (4), 69-81.
- Pantano, E.; Priporas, C. V.; Stylos, N. (2017). «You will like it!» using open data to predict tourists' response to a tourist attraction. *Tourism Management*, 60, 430-438. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.12.020>



- Romero, J.; Godoy, A.; Mogollón, L. (2018). Diagnóstico del sector productivo que contribuya al desarrollo empresarial del municipio de Girardot-Cundinamarca. *Revista Innova ITFIP*, 2(1), 23-29.
- Terveen, L.; Hill, W. (2001). *Beyond recomendador systems: helping people help each other*. En J. M. Carroll (Ed.) *Human-computer interaction in the new millennium*. (487-509). Nueva York: Addison-Wesley, ACM Press.
- Vargas, P.; Leiva, J. L. (2015). Prototipo de sistema de recomendación grupal en un destino turístico. Rotur, *Revista de Ocio y Turismo*, 9(1), 62-81.

