


Revisión conceptual de sistemas de recomendación y geolocalización aplicados a la seguridad turística

Conceptual review of recommendation and geolocation systems applied to tourism security

DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cesta.02.02.2021.05>

Artículo de investigación científica. Fecha de recepción: 27/11/2021. Fecha de aceptación: 16/12/2021.

Andrés Solano-Barliza 
Universidad de la Guajira. Riohacha (Colombia)
andresolano@uniguajira.edu.co

How to cite this article:

A. Solano-Barliza, "Revisión conceptual de sistemas de recomendación y geolocalización aplicados a la seguridad turística", *J. Comput. Electron. Sci.: Theory Appl.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–43, 2021. <https://doi.org/10.17981/cesta.02.02.2021.05>

Resumen

Introducción— El uso de tecnologías aporta a la solución de problemas reales y permite generar nuevas oportunidades para potenciar productos o servicios en diferentes sectores, y uno de ellos es el turismo. En el turismo se hace necesario diseñar soluciones tecnológicas en el área de la seguridad turística, elemento diferencial que genera competitividad de los destinos turísticos.

Objetivo— Presentar una revisión conceptual y de casos de estudio de sistemas de recomendación y geolocalización aplicados a la seguridad turística.

Metodología— Para documentar el artículo se utilizó una metodología de tipo conceptual -descriptiva, a través de la exploración de fuentes de información almacenadas en las principales bases de datos científicas.

Resultados: Se encontró en la revisión conceptual que, si bien existen desarrollos de sistemas de recomendación y geolocalización aplicados al ámbito de turismo, muchos de ellos no están enfocados a la seguridad turística, por lo que se hace relevante diseñar una propuesta innovadora con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para generar ambientes seguros y que contribuya a un tratamiento diferencial a los turistas en el lugar de destino donde se realiza la actividad turística.

Conclusiones— La hibridación tecnológica entre los sistemas de recomendación y geolocalización podría ser una alternativa valiosa para desarrollar una solución innovadora que permita atender y fortalecer la seguridad turística.

Palabras clave— Geolocalización; hibridación tecnológica; seguridad turística; Sistema de Posicionamiento Global (GPS); Sistemas de Recomendación (RS); tecnología emergente

Abstract

Introduction— The use of technologies contributes to the solution of real problems and generates new opportunities to enhance products or services in different sectors, one of which is tourism. In tourism, it is necessary to design technological solutions around tourism security, a differential element that generates competitiveness of tourist destinations.

Objective— To present a conceptual review and case studies of applications of recommender and geolocation systems applied to tourism security.

Methodology— To A conceptual-descriptive methodology was used to document the article, through the exploration of information sources stored in the main scientific databases.

Results— It was found in the conceptual review that, although there are developments of recommendation and geolocation systems applied to the field of tourism, many of them are not focused on tourism safety, so it is relevant to design an innovative proposal with Information and Communication Technologies (ICT) to generate safe environments and contribute to a differential treatment to tourists at the destination where the tourist activity takes place.

Conclusions— The technological hybridization between recommendation and geolocation systems could be a valuable alternative to develop an innovative solution to address and strengthen tourist security.

Keywords— Geolocation; technological hybridization; tourism security; Global Positioning System (GPS); Recommender Systems (RS); emerging technology

I. INTRODUCCIÓN

Con el actual auge y la facilidad de adquirir Smartphone, Computadores Personales (PC) y tablets, hoy muchos usuarios pueden estar conectados de manera constante a internet, y acceder a recursos y servicios que están disponibles en la web. Es en tal sentido, que generar soluciones tecnológicas que atiendan a necesidades específicas y de contexto, tendría un alto interés para los usuarios y serían utilizadas ampliamente por las personas que tengan acceso a ellas. En la actualidad, los sistemas de recomendación y geolocalización representan avances tecnológicos que ha permeado y repercutido en muchas esferas de la época moderna. Por su parte, los sistemas de recomendación son algoritmos inteligentes [1] que proporcionan sugerencias a los usuarios en función de sus intereses y preferencias, que van desde unos productos, objetos, servicio hasta la indicación o guía a lugares específicos en la geografía mundial [2]. Estas tecnologías se han propuesto como una posible solución a problemas relacionados con, el exceso de información de consulta o por la ausencia de esta.

Por otro lado, los servicios de geolocalización han sido implementados en diferentes escenarios, debido a que con ellos es posible tener acceso a la ubicación en tiempo real de cualquier destino al que un usuario quiera llegar (comercial, relacional, turístico entre otros). Este servicio puede ser accedido desde cualquier dispositivo tecnológico que tenga internet y cuente con un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) [3]. Estos tipos de sistemas permiten reformar la manera en la que se relaciona el usuario con el producto final y esto a su vez también afecta el modo en el que se pueden consumir los servicios.

El presente artículo tiene como objetivo presentar una revisión conceptual y de casos de estudio de sistemas de recomendación y geolocalización aplicados al turismo y específicamente a la seguridad turística. Por ello, en la segunda sección de este artículo se presentan trabajos relacionados con las tecnologías anteriormente mencionadas y aplicadas al turismo. En la tercera parte se presenta una revisión conceptual de sistemas de recomendación y geolocalización, cómo se da el proceso de localización y una conceptualización de seguridad turística. Finalmente, se genera una reflexión sobre los resultados encontrados y algunas conclusiones frente a la vía a seguir para generar propuestas sobre cómo aplicar dichas tecnologías en la seguridad turística.

II. TRABAJOS RELACIONADOS

En el siguiente apartado se presentan algunas de los trabajos relacionados desarrollados con sistemas de recomendación y geolocalización en el turismo y otras áreas.

A. Trabajos relacionados sobre el uso de sistemas de recomendación y geolocalización

Los Sistemas de Recomendación (RS) tienen una alta aplicación en el turismo. En relación a la funcionalidad de los RS, se encuentran aquellos que reconocen la ubicación como un criterio clave para generar recomendaciones que pueden ser a productos o servicios que se encuentran más cercano al usuario, recomendando restaurantes [4], hoteles [5], atracciones turísticas [6], localización de puntos de interés [4], predecir rutas [3], [7] y algunos con la tarea de guías turísticos [8], [9]. Asimismo, existen dentro de este sector del turismo los RS Consientes del Contexto (CARS), que se usan en dispositivos móviles modernos para inferir el contexto del usuario con la intención de desarrollar recomendaciones más precisas [10], [11].

Por otro lado, dentro de los trabajos encontrados sobre sistemas de geolocalización se distingue el uso en diferentes áreas como lo es el transporte [12]-[15] en los que se usa esta tecnología para generar aportes a la solución de problemas en contextos específicos. A este tipo de servicios, también se les conoce como servicios basados en la Ubicación del Usuario (Location Based Services-LBS) que utilizan tecnología GPS, y sobre ello se ha realizado trabajos con mapas de carreteras digitales, congestión de tráfico o accidentes, selección de rutas, guía turística, publicidad, servicios de emergencia, entre otros. En el ámbito de turismo existen diferentes plataformas en las que se utilizan sistemas de geolocalización, como por ejemplo Uber [16], plataforma utilizada en el sistema de transporte urbano; el recomendador Tripadvisor [17], que es un sitio web de recomendaciones de viajes que se compone de reseñas y comentarios sobre los servicios que tiene geolocalizado [17]; otro caso de uso de GPS es para el turismo de micro escala [18], y para predecir la próxima ubicación del turista [19]. Si bien no existen en forma concretas investigación relacionadas con el uso de GPS para la seguridad turística, se pueden encontrar algunas investigaciones sobre seguridad ciudadana [20], [21].

III. REVISIÓN CONCEPTUAL

A. Sistemas de recomendación

Los Sistemas de Recomendación (RS) son algoritmos que sirven para optimizar el análisis de los datos, para con ello construir recomendaciones y que utilizan en su funcionamiento diferentes técnicas, como lo son la minería de datos y los algoritmos de predicción, para así pronosticar los intereses de los usuarios en diversos aspectos, como la información, los productos y los servicios [23]. El progreso y avances de los estos sistemas se debe a las técnicas de Machine Learning.

Los RS se clasifican según sus aplicaciones de destino, el conocimiento utilizado, la forma en que formulan recomendaciones y los algoritmos que implementan. Entre los tipos de RS se encuentran: filtrado colaborativo [24], filtrado basado en contenido [25], filtrado basado en conocimiento [26], filtrado demográfico [27], Sistemas de recomendaciones *híbridos* [28], [29], [30]. La técnica más usada dentro de los sistemas de recomendación es la de Filtrado Colaborativo (CF), que permite generar predicciones automáticas (filtrado) que se construyen a partir de los intereses de los usuarios por medio de la recolección de sus preferencias de gustos, esto es ampliamente usado en el comercio electrónico y redes sociales, entre otros.

B. Sistemas de geolocalización

La geolocalización es una tecnología que calcula o determina la ubicación geográfica en tiempo real de un usuario por medio de un dispositivo [31]. Existen varias formas de definir la ubicación de un ordenador o dispositivo tecnológico, por ejemplo, por medio de una red de proveedor, identificación un router al que se tiene conexión, el teléfono móvil y por medio de su receptor interno de GPS (Fig. 1).

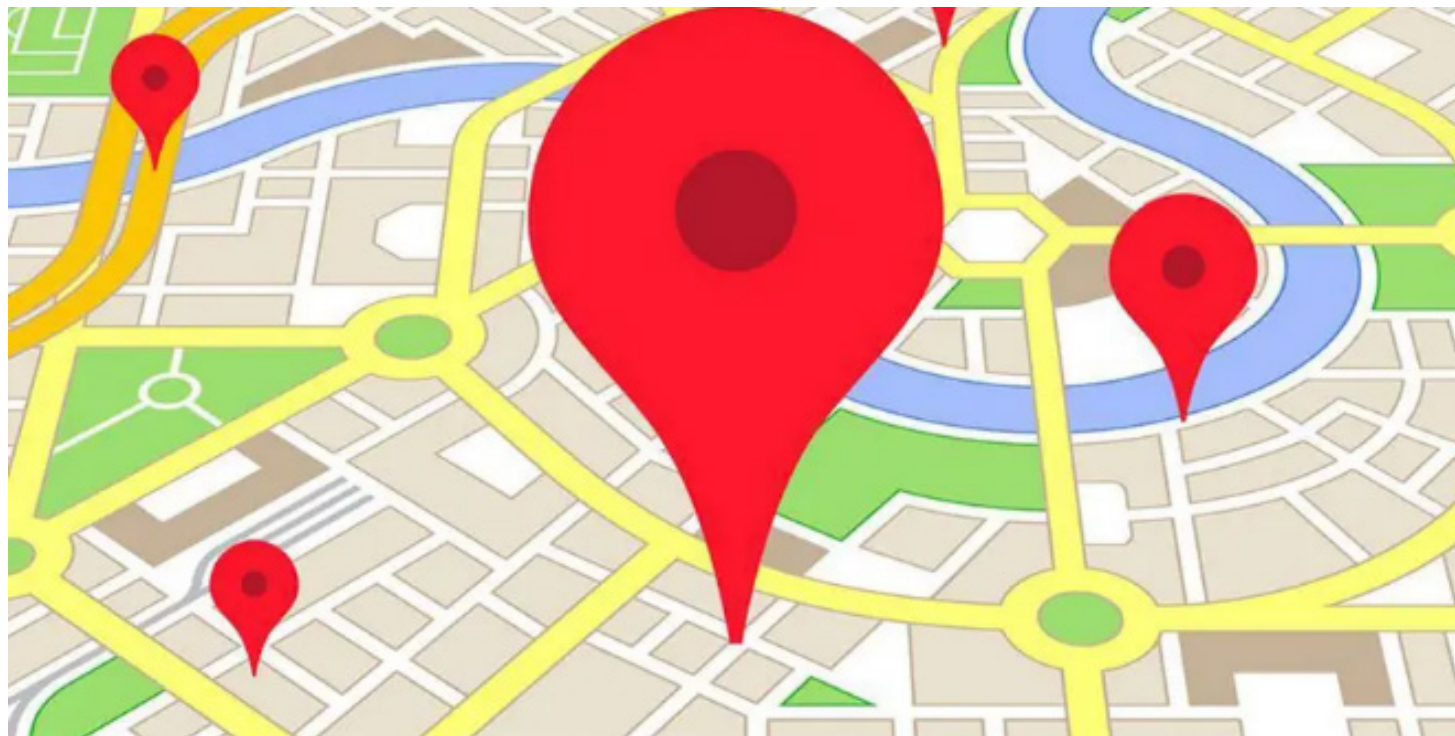


Fig. 1. Representación del sistema de geolocalización.
Fuente: marketinhouse.es

La geolocalización tiene como principal beneficio permitir que un usuario pueda obtener en cualquier momento información real del entorno que le rodea, esto expresado en coordenadas que generan una posición geográfica que contiene altitud y longitud. Es así, que la geolocalización permite calcular la posición de un elemento en cualquier localización en el globo terráqueo. La geolocalización es posible mediante la utilización de un sistema de satélites (24 satélites en seis planos orbitales) que se encuentran alrededor de la tierra y con los cuales es posible localizar y calcular la distancia en donde se encuentra el dispositivo tecnológico [32]. Por lo general, para determinar la ubicación un dispositivo tecnológico con receptor de GPS, se necesitan conocer los datos que proporcionan tres satélites de los que orbitan en la tierra y se requiere de un cuarto satélite para validar la información que ha sido aportada por los tres satélites. Con este cuarto satélite se aporta a los datos del cálculo de una tercera dimensión que es altitud del dispositivo.

C. El sistema de posicionamiento global (GPS)

El –GPS– es un sistema de localización que busca proporcionar estimaciones precisas de velocidad, posición y tiempo. El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) consiste en una cuadrícula de 24 satélites, colocados uniformemente en diferentes órbitas alrededor de 20 200 kilómetros sobre la tierra. Debido a que la conexión GPS con satélites es solo unidireccional, cualquier número de usuarios pueden obtener sus posiciones simultáneamente [33], [34], [35].

Dentro de esos servicios que está disponible en los dispositivos móviles modernos está la localización por GPS, que utiliza información del terminal (en espacios abiertos) o Bluetooth, Wi-Fi e infrarrojos, para conocer cuál es la ubicación de un usuario (en espacios cerrados) [36]. Este servicio ha permitido que empresas y gobiernos ideen formas de geolocalizar productos y servicios para facilidad de acceso por parte de usuarios.

El GPS hace parte del Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS), es decir, integra el sistema de navegación por satélite con una cobertura a nivel mundial. En la actualidad se cuenta con dos (2) sistemas mundiales de navegación que están en modo operativos: el GPS de Navegación (NAVSTAR) de EE.UU. y el Sistema de Navegación Global por Satélite de Rusia (GLONASS) [37].

D. Técnicas para calcular la ubicación con (GPS)

Entre las técnicas utilizadas por la tecnología GPS para calcular la localización de una ubicación en la tierra son la triangulación y la trilateración. Sobre la triangulación, en NCAT [34] y como se muestra en la Fig. 2 consiste en consultar los ángulo que se generan a partir de las señales que envían a los satélites respecto al punto de medición. En este cálculo, se necesitan las cuatro mediciones de distancia entre los satélites y con ello se determina la posición exacta del usuario.

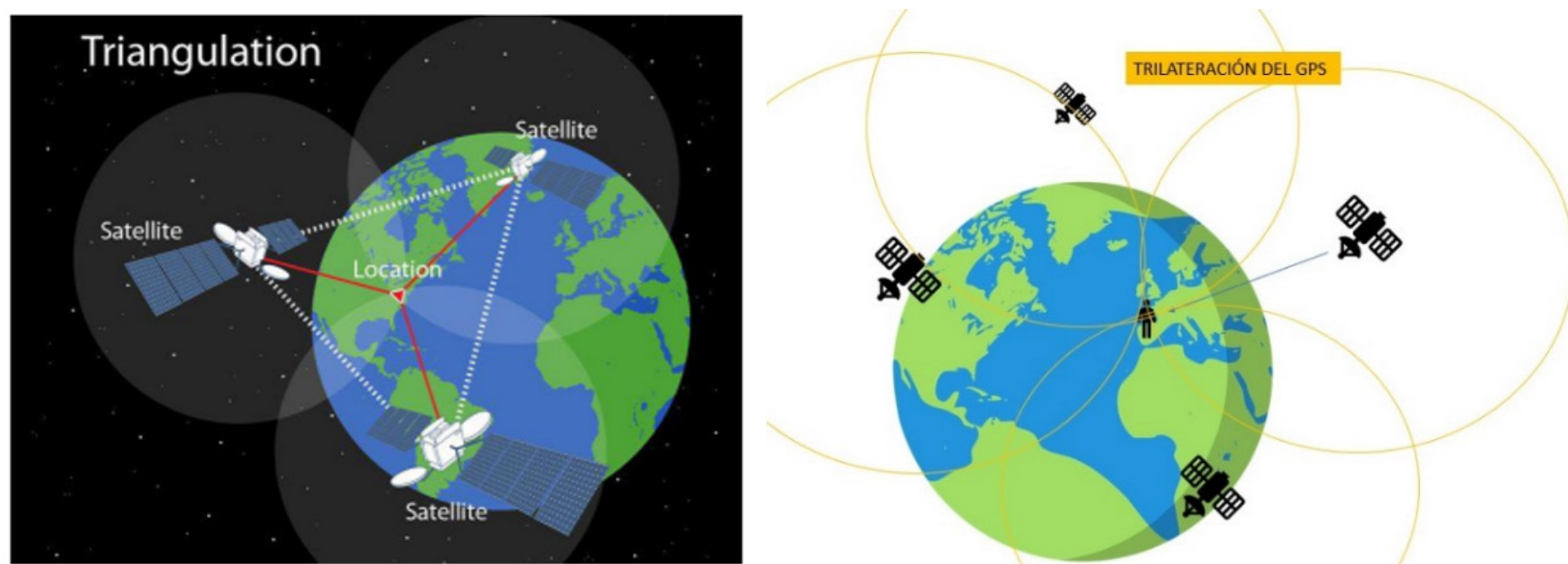


Fig. 2. Triangulación y trilateración de los satélites GPS.
Fuente: Aviación global.

El GPS utiliza otra técnica llamada trilateración, que calcula la ubicación, la velocidad y la elevación [34]. En CICESE [38] se explica que la trilateración mide las distancias relativas de los objetos para calcular unos planos bidimensionales la localización de un dispositivo móvil u ordenador. Para este proceso se trazan circunferencias sobre las que se encuentra el punto de medición. En ella, las intersecciones se dan en dos puntos de las circunferencias que interseccionan y hay una tercera intersección en la que se determina el punto final donde se encuentra el usuario con su dispositivo tecnológico u ordenador.

E. Seguridad turística

La seguridad turística se puede entender como la protección del turista, ya sea este, ciudadano del mismo país o extranjero. Tal protección, debe brindarse en todo sentido: desde el enfoque de la salud, de la protección de la integridad física, psicológica y económica tanto del turista como de todos los actores que le aportan valor a la cadena de servicio y del contexto donde se desarrolla la actividad [39].

La seguridad turística consiste en una serie de aspectos relacionados con la seguridad pública, social, médica, informativa y económica, tanto de los servicios turísticos como de los eventos turísticos [40]. Entre los aspectos más significativos que deben ser resueltos en materia de seguridad turística, son: a) proteger al visitante de las personas que puedan ocasionarles daño; b) proteger al visitante del delincuente; c) proteger al visitante del medio cultural; d) proteger al atractivo visitado por el turista y d) proteger al visitante del atractivo turístico.

En seguridad turística son pocos los trabajos documentados en revistas científicas y que se han realizado con el uso de la tecnología. En otra investigación [41] se muestra una solución aplicada en Nepal, que propone el análisis y el diseño de una aplicación móvil destinada a proporcionar seguridad y protección a un turista. En este diseño se tienen en cuenta requisitos aportados por los turistas y por las empresas turísticas de turismo, que fueron recogidos por medio de entrevistas online y offline y que agrupados y codificados en requisitos de usuarios con códigos UML.

Se encontró en la revisión conceptual que, si bien existen plataformas y diseños tecnológicos que utilizan los sistemas de recomendación y de geolocalización en el sector de turismo, ellos no están enfocados o destinados a la seguridad turística. Por lo anterior, se hace relevante generar una propuesta innovadora con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que apoye a los turistas por medio de la guía y recomendación de rutas, lugares seguros y en el que se establezcan elementos de calidad en materia de seguridad para que el turista o visitante puedan disfrutar de la actividad turística.

Actualmente, existen sistemas de recomendación que integran la geolocalización, expresada en la ubicación del usuario como es el caso de las investigaciones presentadas en Alemania, Reino Unido [42] y España [43]. En estos casos se recomienda al turista información sobre lugares turísticos, restaurantes y excursiones de la ciudad donde realiza la actividad turística. Para realizar la recomendación los sistemas consideran la ubicación, propiedades de contexto y preferencias que proporciona el usuario. Estos se convierten en buenos referentes para tener en cuenta a la hora de diseñar una solución tecnológica que apunte al fortalecimiento de la seguridad turística. En ese sentido, para diseñar una solución tecnológica pertinente a la seguridad turística se tendrán que definir variables de contexto, específicas del destino turístico y establecer puntos geolocalizados para hacer recomendaciones apropiadas, que permitan que el turista transite por zonas seguras y que pueden contribuir a un alto nivel en la percepción de su seguridad mientras realizan las actividades turísticas.

IV. CONCLUSIONES

Los sistemas de recomendación, a través de sus diferentes técnicas, son una alternativa altamente valiosa para el sector turístico y se convierten en una opción viable que podría aportar al desarrollo de una solución tecnológica que permita el fortalecimiento de la seguridad turística.

El uso de los sistemas de geolocalización en el ámbito de turismo permite generar una propuesta innovadora con TIC donde se les dé un tratamiento diferencial a los turistas en el lugar de destino y en el que se establezcan elementos de calidad para el desarrollo de la actividad misma.

Los sistemas de recomendación y geolocalización tienen una alta pertinencia para trabajar en el sector turismo y su integración podría generar grandes ventajas en una solución tecnológica que se quiera diseñar. En tal sentido, la hibridación tecnológica entre estas dos tecnologías sería una alternativa valiosa para el desarrollo de una solución innovadora que permita atender y fortalecer de forma particular la seguridad turística de un destino turístico.

REFERENCIAS

- [1] O. Artemenko, V. Pasichnyk, N. Kunanec & D. Tabachyshyn, "Using context analysis for providing real time recommendations in e-tourism mobile location-based recommender systems," presented at *2019 IEEE 14th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies*, CSIT, Lviv, UA, 17-20 Sept. 2019, pp. 166–169. <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2019.8929822>
- [2] R. Lavanya, T. Khokle & A. Maity, "Review on hybrid recommender system for mobile devices," in *Artificial Intelligence Techniques for Advanced Computing Applications*, D. J. Hemanth, G. Vadivu, M. Sangeetha & V. E. Balas, eds., SG: Springer, 2021, p. 477–486. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-15-5329-5_44
- [3] W. Zheng, X. Huang & Y. Li, "Understanding the tourist mobility using GPS: Where is the next place?," *Tour Manag.*, vol. 59, pp. 267–280, Apr. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.08.009>
- [4] T. Horozov, N. Narasimhan & V. Vasudevan, "Using location for personalized POI recommendations in mobile environments," presented at *International Symposium on Applications and the Internet*, SAINT'06, Phoenix, AZ, USA, 23-27 Jan. 2006, pp. 124–129. <https://doi.org/10.1109/SAINT.2006.55>

- [5] M. Alrehili, B. Alsubhi, R. Almoghamsi, A.-A. Almutairi & I. Alansari, “Tourism Mobile Application to Guide Madinah Visitors,” presented at *2018 1st International Conference on Computer Applications & Information Security*, ICCAIS, RUH, SA, 4-6 Apr. 2018, pp. 1–4. <https://doi.org/10.1109/CAIS.2018.8442023>
- [6] D. Herzog, C. Laß & W. Würndl, “Tourrec - A tourist trip recommender system for individuals and groups,” presented at *12th ACM Conf Recomm Syst*, RecSys '2018, VBC, BC, CA, Sept. 2018, pp. 496–497. <https://doi.org/10.1145/3240323.3241612>
- [7] X. Zhou, B. Sun, S. Li & S. Liu, “Tour Route Planning Algorithm Based on Precise Interested Tourist Sight Data Mining,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 153134–153168, Oct. 2020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3010420>
- [8] E. Tarantino, I. De Falco & U. Scafuri, “A mobile personalized tourist guide and its user evaluation,” *Inf Technol Tour*, vol. 21, no. 3, pp. 413–455, Oct. 2019. <https://doi.org/10.1007/s40558-019-00150-5>
- [9] M. Al-Ghobari, A. Muneer & S. M. Fati, “Location-Aware Personalized Traveler Recommender System (LAPTA) Using Collaborative Filtering KNN,” *Comput Mater Contin*, vol. 69, no. 2, pp. 1553–1570, Oct. 2021. <https://doi.org/10.32604/cmc.2021.016348>
- [10] M. Rodríguez-Hernández, S. Ilarri, R. Trillo & R. Hermoso, “Context-Aware Recommendations Using Mobile P2P,” presented at *15th International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia*, MoMM2017, SZG, AT, 4-6 Dec. 2017, pp. 82–91. <https://doi.org/10.1145/3151848.3151856>
- [11] M. Rodríguez-Hernández & S. Ilarri, “AI-based mobile context-aware recommender systems from an information management perspective: Progress and directions,” *Knowledge-Based Syst*, vol. 215, no. 11, p. 106740, Oct. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2021.106740>
- [12] V. Milanés, J. E. Naranjo, C. González, J. Alonso, R. García & T. De Pedro, “Positioning system for autonomous vehicles,” *RIAI*, vol. 5, no. 4, pp. 36–41, Oct. 2008. [https://doi.org/10.1016/s1697-7912\(08\)70175-4](https://doi.org/10.1016/s1697-7912(08)70175-4)
- [13] S. Ranchordás & C. Goanta, “The New City Regulators: Platform and Public Values in Smart and Sharing Cities,” *Comput Law Secur Rev*, vol. 36, Apr. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2019.105375>
- [14] I. G. Purwanda, T. Adiono, S. Situmorang, F. Dawani, H. A. Samhany & S. Fuada, “Prototyping design of a low-cost bike sharing system for smart city application,” presented at *2017 Int. Conf. ICT Smart Soc*, ICISS, Tangerang, IDSA, 18-19 Sep. 2018, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICTSS.2017.8288882>
- [15] R. Sultana, J. Grover & M. Tripathi, “Security of SDN-based vehicular ad hoc networks: State-of-the-art and challenges,” *Veh Commun*, vol. 27, p. 100284, Jan. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.vehcom.2020.100284>
- [16] G. Willis & E. Tranos, “Using ‘Big Data’ to understand the impacts of Uber on taxis in New York City,” *Travel Behav Soc*, vol. 22, pp. 94–107, Jul. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.08.003>
- [17] R. Logesh, V. Subramaniaswamy, V. Vijayakumar, X. Z. Gao & V. Indragandhi, “A hybrid quantum-induced swarm intelligence clustering for the urban trip recommendation in smart city,” *Futur Gener Comput Syst*, vol. 83, pp. 653–673, Jun. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.08.060>
- [18] X. Huang, M. Li, J. Zhang, L. Zhang, H. Zhang & S. Yan, “Tourists’ spatial-temporal behavior patterns in theme parks: A case study of Ocean Park Hong Kong,” *J Destin Mark Manag*, vol. 15, p. 1–10, Jan. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100411>
- [19] W. Zheng, X. Huang & Y. Li, “Understanding the tourist mobility using GPS: Where is the next place?,” *Tour Manag*, vol. 59, pp. 267–280, Apr. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.08.009>
- [20] Y. Quiñonez, C. Lizarraga, J. Peraza & O. Zatarain, “Sistema inteligente para el monitoreo automatizado del transporte público en tiempo real,” *RISTI*, no. 31, pp. 94–105, 2019. <https://doi.org/10.17013/risti.31.94-105>
- [21] P. R. Ebenezer, V. M. Priya & B. Nivetha, “GPS Navigation with Voice Assistance and Live Tracking for Visually Impaired Travelers,” presented at *2019 Inter Conf Smart Struct Syst*, ICSSS, Chennai, IN, pp. 2019–2022, 14-15 Mar. 2019. <https://doi.org/10.1109/ICSSS.2019.8882833>
- [22] F. O. Isinkaye, Y. O. Folajimi & B. A. Ojokoh, “Recommendation systems: Principles, methods and evaluation,” *Egypt Informatics J*, vol. 16, no. 3, pp. 261–273, Nov. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2015.06.005>
- [23] R. J. Ziarani & R. Ravanmehr, “Serendipity in Recommender Systems: A Systematic Literature Review,” *J Comput Sci Technol*, vol. 36, no. 2, pp. 375–396, Mar. 2021. <https://doi.org/10.1007/s11390-020-0135-9>
- [24] B. Alhijawi & Y. Kilani, “A collaborative filtering recommender system using genetic algorithm,” *Inf Process Manag*, vol. 57, no. 6, p. 102310, Nov. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102310>
- [25] S. Amara & R. R. Subramanian, “Collaborating personalized recommender system and content-based recommender system using TextCorpus,” presented at *6th Int Conf Adv Comput Commun Syst*, ICACCS, Coimbatore, IN, 6-7 Mar. 2020, pp. 105–109. <https://doi.org/10.1109/ICACCS48705.2020.9074360>
- [26] B. Abu-Salih, H. Alsawalqah, B. Elshqeirah, T. Issa, P. Wongthongtham & K. K. Premi, “Toward a knowledge-based personalised recommender system for mobile app development,” *Univers Comput Sci*, vol. 27, no. 2, pp. 208–229, Feb. 2021. <https://doi.org/10.3897/jucs.65096>
- [27] F. Aznoli & N. J. Navimipour, “Cloud services recommendation: Reviewing the recent advances and suggesting the future research directions,” *J Netw Comput Appl*, vol. 77, pp. 73–86, Jan. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2016.10.009>
- [28] M. Kolahkaj, A. Harounabadi, A. Nikravanshalmani & R. Chinipardaz, “A hybrid context-aware approach for e-tourism package recommendation based on asymmetric similarity measurement and sequential pattern mining,” *Electron Commer Res Appl*, vol. 42, p. 100978, Apr. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2020.100978>
- [29] A. Nosschi, A. Asem & M. B. Senousy, “Hybrid Recommender System via Personalized Users’ Context,” *Cybern Inf Technol*, vol. 19, no. 1, pp. 101–115, Mar. 2019. <https://doi.org/10.2478/cait-2019-0006>
- [30] B. Walek & V. Fojtik, “A hybrid recommender system for recommending relevant movies using an expert system,” *Expert Syst Appl*, vol. 158, no. 6, p. 113452, Nov. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113452>
- [31] O. Ivanochko, M. Gregus, M. Szalek, J. Rolinski & B. Stolinski, “City Tourism Services with Mobile Geolocation Sharing,” *Procedia Comput Sci*, vol. 191, pp. 49–56, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.07.010>
- [32] T. R. Katapally, J. Bhawra & P. Patel, “A systematic review of the evolution of GPS use in active living research: A state of the evidence for research, policy, and practice,” *Heal Place*, vol. 66, no. 10, p. 1–17, Oct. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102453>

- [33] G. M. Djuknic & R. E. Richton, “Geolocation and assisted GPS,” *Computer*, vol. 34, no. 2, pp. 123–125, Feb. 2001. <https://doi.org/10.1109/2.901174>
- [34] M. Wright, D. Stallings & D. Dunn, “The Effectiveness of Global Positioning System Electronic Navigation,” presented at *Conf Proc Southeast*, IEEE Southeastcon, Ocho Rios, JAM, 4-6 Apr. 2003, pp. 62–67. <https://doi.org/10.1109/secon.2003.1268431>
- [35] J. Kysela, “Comparison of web applications geolocation services,” presented at *15th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics*, CINTI, BU, HUNG, 19-21 Nov. 2014, pp. 449–453. <https://doi.org/10.1109/CINTI.2014.7028717>
- [36] X. Teng, D. Guo, Y. Guo, X. Zhou, Z. Ding & Z. Liu, “IONavi: An indoor-outdoor navigation service via mobile crowdsensing,” *ACM Trans Sens Networks*, vol. 13, no. 2, pp. 1–28, Jun. 2017. <https://doi.org/10.1145/3043948>
- [37] E. Bang, C. Milner, C. Macabiau & P. Estival, “Preliminary integrity assessment for GPS/GLONASS RAIM with multiple faults,” presented at *2018 IEEE/ION Position, Locat Navig Symp*, PLANS, MRY, CA, USA, 23-26 Apr. 2018, pp. 327–335. <https://doi.org/10.1109/PLANS.2018.8373398>
- [38] G. Treviño, “Trilateración: Sismos, GPS, rayos y teléfonos celulares, y la XIX Olimpiada de Ciencias de la Tierra”, *GEOS*, vol. 34, no. 2, p. 329–343, 2014. Recuperado de <https://www.ugm.org.mx/publicaciones/geos/pdf/geos14-2/trilateracion-34-2.pdf>
- [39] P. E. Tarlow, *Tourism Security: Strategies for Effectively Managing Travel Risk and Safety*. LD, UK: Butterworth-Heinemann, 2014.
- [40] L. A. Grūnewald, “La seguridad en el marco de la competitividad de los destinos turísticos”, *Rev Ciencias Soc*, vol. 4, no. 21, pp. 141–158, 2012. Disponible en <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/1545>
- [41] D. Shrestha, T. Wenan, B. Adhikari, D. Shrestha, A. Khadka & S. R. Jeong, “Design and Analysis of Mobile-Based Tourism Security Application: Concepts, Artifacts and Challenges,” in *International Conference on Communication, Computing and Electronics Systems*, vol. 733, V. Bindhu, J. M. R. S. Tavares, A.-A. A. Boulogeorgos & C. Vuppapalapati, Eds., SG: Springer, 2021, pp. 201–219. https://doi.org/10.1007/978-981-33-4909-4_15
- [42] B. Schmidt-Belz, A. Nick, S. Poslad & A. Zipf, “Personalized and location-based mobile tourism services,” presented at *Workshop on “Mobile Tourism Support Systems”* in conjunction with Mobile HCI, Pisa, IT, Sept. 2002. Available: <http://195.130.87.21:8080/dspace/handle/123456789/622>
- [43] J. M. Noguera, M. J. Barranco, R. J. Segura & L. Martínez, “A mobile 3D-GIS hybrid recommender system for tourism,” *Inf Sci*, vol. 215, pp. 37–52, Oct. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2012.05.010>

Andrés Solano-Barliza es Ingeniero de Sistemas de la Universidad de La Guajira (Colombia). Especialista en Informática para el Aprendizaje en Red de la Fundación Universitaria los Libertadores (Colombia). Magister Pedagogía de las TIC de la Universidad de La Guajira (Colombia). Profesor catedrático de la Universidad de La Guajira (Colombia). Actualmente se encuentra estudiando el Doctorado en Tecnologías de la Información y la Comunicación-TIC en la Universidad de la Costa (Colombia), becado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia- Becas Bicentenario 2.