

Implementación de una App Móvil Colaborativa para Peregrinos basada en Servicios Web y API REST Implementation of a Collaborative Mobile App for Pilgrims based on Web Services and REST API

Luz A. Sánchez-Gálvez ¹, Mario Anzures-García ¹, and Isaí Duran Pérez ¹

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Ciudad Universitaria, 14 sur esquina Boulevard Valsequillo, 72570, Puebla-México.
sanchez.galvez@correo.buap.mx, mario.anzures@correo.buap.mx, isai.duran@alumno.buap.mx

Fecha de recepción: 17 de septiembre de 2024

Fecha de aceptación: 27 de marzo de 2025

Resumen. En países con religión católica, es común que se realicen peregrinaciones a distintas iglesias para venerar a santos o vírgenes. En nuestro país, la peregrinación del 12 de diciembre a la Ciudad de México para visitar la basílica de la Virgen de Guadalupe, es la más importante. Generando un gran impacto económico, así como la movilización de millones de personas, organizadas en grupos definiendo punto, hora de partida, manera en que harán el trayecto (caminando, en bicicleta), la ruta a seguir, etc. En este trayecto pueden surgir infinidad de imprevistos, que impidan su llegada al sitio religioso o incluso pongan en riesgo sus vidas. Por tanto, en este trabajo se propone una app móvil colaborativa basada en servicios web y API REST, que suministre la comunicación, colaboración y coordinación a los integrantes de y grupos de peregrinos evitando o gestionando los imprevistos durante su trayecto a la basílica.

Palabras Clave: App Móvil Colaborativa, Servicios Web, API REST, Peregrino, Grupo.

Summary. In Catholic countries, pilgrimages to different churches to venerate saints or virgins are common. In our country, the December 12th pilgrimage to Mexico City to visit the Basilica of Our Lady of Guadalupe is the most important. It generates a huge economic impact, as well as the mobilization of millions of people, organized into groups, defining their departure point, time, method of travel (walking, cycling), the route to follow, etc. Along this journey, countless unforeseen events can arise, preventing them from reaching the religious site or even putting their lives at risk. Therefore, this work proposes a collaborative mobile app based on web services and REST APIs that provides communication, collaboration, and coordination to pilgrim members and groups, avoiding or managing unforeseen events during their journey to the basilica.

Keywords: Collaborative Mobile App, Web Services, REST API, Pilgrim, Group.

1 Introducción

En nuestro país, los católicos realizan peregrinaciones desde su lugar de origen a diferentes iglesias, ubicadas en distintas ciudades, para pedir o agradecer un “milagro”, venerar a Dios, un Santo o una Virgen. En México, la Virgen de Guadalupe es la más adorada, así que el 12 de diciembre que es su festividad, millones de personas viajan (incluso a partir del día primero de ese mes) desde su comunidad de residencia a la basílica de Guadalupe en la Ciudad de México. Se organizan en grupos con mucha anticipación, algunos, ya llevan años haciendo tal peregrinación; definiendo punto y hora de salida, si irán caminando o en bicicleta, incluso algunos —grupos grandes— contratan algún camión o camioneta que les vaya abriendo el paso en las carreteras, pero otros —grupos pequeños— hacen el trayecto a pie. Sin embargo, en dicho trayecto a la basílica pueden surgir infinidad de inconvenientes que les complique o interrumpa su trayecto y llegada a tal sitio religioso. Aunque, la mayoría de personas ya cuentan con teléfono móvil, que les ayuda a comunicarse y dar seguimiento a su camino, requieren para ello, de varias aplicaciones. Por tanto, se echa en falta una aplicación colaborativa [1, 2, 3] que permita a los peregrinos de un grupo o varios comunicarse, colaborar y coordinarse para evitar inconvenientes o resolverlos, lo más pronto posible para llegar a venerar o cumplir su promesa en el santuario de su preferencia.

Las aplicaciones colaborativas soportan a grupos de personas para alcanzar una tarea (o meta) común, a través de una interfaz compartida [4, 5, 6], suministrando la comunicación, colaboración y coordinación entre los usuarios. En consecuencia, la estructura organizacional, control de acceso, conciencia y memoria del grupo son elementos fundamentales para sustentar la interacción de los integrantes del mismo.

Por un lado, existen varias aplicaciones similares, tal como: *Santuario de Fátima myEyes* [7], que proporciona información sobre los lugares donde te encuentras, sin embargo, el uso continuo del GPS en segundo

plano reduce drásticamente la duración de la batería. *Lisboa 2023* [8], que orienta a los peregrinos sobre lo que ocurre a lo largo de la semana, permitiendo la activación de notificaciones y proporcionando un mapa para localizar las sedes de los actos religiosos, restaurantes, fuentes de agua potable, puestos de salud, comisarías de policía, etc. *Drivin* [9], que ofrece una solución modular para la gestión de recursos, planificación y optimización de rutas, gestión documental, aplicación móvil para los conductores, paneles de seguimiento en vivo, la capacidad de notificar a los clientes sobre el estado de sus entregas. *Pilbeo* [10], que gestiona el traslado de personas y equipajes a lo largo del Camino de Santiago, mediante un buscador para seleccionar los puntos de recogida y entrega, pero tiene cargos por parte de los prestadores de servicios. *DoorDash* [11], que cuenta con funciones servicios de catering y de entrega especial, con los cuales se ponen a tu disposición sus conductores a cambio de una tarifa. *Glovo* [12], que no solo ofrece envíos de comida para llevar: sino también se pueden pedir productos de higiene hasta alimentos del supermercado o que te recojan el traje de la tintorería, aunque el transporte tiene un precio que se debe pagar. *Camino de Santiago, CaminoTool* [13], que es una app gratuita para peregrinos del Camino de Santiago, brindando información accesible en tiempo real, se consulta incluso sin conexión de datos; permitiendo buscar alojamiento, restaurantes, iglesias, farmacias, fisioterapia, taxis, consultar distancia con respecto a la persona y al Camino. En conclusión, las aplicaciones analizadas se centran en gestionar rutas estáticas o con localización de puntos específicos en el mapa, además de recibir indicaciones o recomendaciones de los puntos de ayuda o interés para tener un viaje o entregar servicios de manera más segura. Sin embargo, son deficientes en la geolocalización en tiempo real para marcar rutas dinámicas dependiendo de nuestra localización, además, de no permitir interactuar con personas que están tomando esa ruta. Por tanto, en la plataforma colaborativa que se presenta en este trabajo de investigación, se pretende tener una mayor libertad sobre la ruta, así como compartir información con personas que también estén interactuando con la app para apoyarse en su trayecto hacia el destino de peregrinaje, ayudando a más usuarios dentro de la aplicación colaborativa.

Por otro, el desarrollo de aplicaciones colaborativas debe estar respaldado por un estilo o patrón arquitectónico, interfaces y tecnologías para cubrir los requisitos de la aplicación, el grupo y los usuarios. Un patrón arquitectónico muy utilizado para facilitar y simplificar el proceso de desarrollo de software, ya sea Web o móvil es el Modelo-Vista-Controlador (MVC) [6, 14, 15, 16], que sirve como guía para analizar, diseñar e implementar un proyecto de software; estableciendo un conjunto de recomendaciones. Con respecto a interfaces, *Application Programming Interface* (API, Interfaz de Programación de Aplicaciones) es muy útil para la interconexión de aplicaciones, ya que proporciona una conexión para que dos o más programas o componentes informáticos se comuniquen entre sí. Además, *Representational State Transfer* (REST, Transferencia de Estado Representacional) es un estilo arquitectónico para proporcionar estándares entre sistemas informáticos en la Web, facilitando que los sistemas se comuniquen entre sí [17, 18], cuando están utilizando arquitecturas distribuidas y basadas en servicios. API RESTful [18], es una interfaz de programación de aplicaciones de transferencia de estado representacional utilizada como una arquitectura de paso de mensajes y datos para arquitecturas cliente-servidor, de microservicios y servicios Web [19, 20, 21]. Las cuales son entidades autónomas, modulares diseñadas para establecer comunicación por medio del intercambio de mensajes con otra aplicación, permitiéndonos enviar y recibir información.

En consecuencia, en este artículo, se propone implementar una app móvil colaborativa basada en Android [22], servicios *web* y *API REST*, estructurada mediante un patrón arquitectónico MVC y siguiendo la metodología SCRUM; para establecer un espacio compartido que permita compartir información y ubicación de los peregrinos.

La sección 2 explica la implementación de una App móvil colaborativa para peregrinos basada en servicios Web y API REST. La sección 3 proporciona las conclusiones y el trabajo futuro.

2 Implementación de una App Móvil Colaborativa para Peregrinos

La App Móvil Colaborativa para peregrinos fue una idea planteada por Luz A. Sánchez Gálvez, cuyo desarrollo fue iniciado en un programa de práctica profesional de la Facultad de Ciencias de la Computación y después asignada a Isai Duran Pérez como trabajo de Tesis de Licenciatura, dirigido por ella y Mario Anzures García. El nombre de esta app es *PeregrinApp*, que utiliza servicios Web tipo REST, MVC y Android; la cual está dirigida a los peregrinos que cada año realizan un trayecto a diferentes iglesias de México. En particular la ruta que se presenta, se centra en la basílica de Guadalupe, por ser la peregrinación de mayor transcendencia en nuestro país. *PeregrinApp* tiene el propósito de hacer el trayecto más seguro, evitando riesgos o ayudando a resolverlos, al permitir a los usuarios organizarse de una mejor manera; creando grupos, donde hace publicaciones, envían mensajes por chats, consultan el mapa (la ruta) en todo momento para no perderse en el camino.

La implementación de *PeregrinApp* se basó en SCRUM, por tanto se definieron varias historias de usuario, a partir de las cuales se pudieron definir y crear una base de datos relacional, un servicio Web y los controladores (Fig. 1) de usuarios, grupos y de publicaciones; que son consumidos como un API REST. Una vez creados los

controladores, se elaboran sus modelos correspondientes y el modelo para la conexión de la base de datos. Después se implementa, virtualiza y publica la API en un servidor FTP. Posteriormente se muestra la interfaz gráfica del servicio Web, pero antes se valida su funcionalidad, depuran problemas, hacen pruebas de integración y rendimiento para asegurar un funcionamiento correcto. La implementación de PeregrinApp con Android, comienza con el inicio de sesión (Fig. 2) y registro del peregrino (Fig. 3), continuando con un Menú (Fig. 4) con cuatro opciones. La primera denominada *Rutas*, muestra un mapa (Fig. 5) con el trayecto a seguir, para visualizarlo se requiere consumir una API de Google *maps*, utilizando un *API key* de desarrollador, que se consume desde un archivo java.



Figura 1. Creación de controladores en *PeregrinApp*.



Figura 2. Inicio de sesión de *PeregrinApp*.



Figura 3. Registro de usuario de *PeregrinApp*.

La segunda opción *Grupos*, permite crear éstos o agregarse a los existentes. En la Fig. 6 se muestran los grupos existentes en de *PeregrinApp*, que son a los que se puede unir un usuario registrado. Así que en la Fig. 6 se puede dar click para obtener la descripción de cada uno de los grupos. Por tanto, en la Fig. 7 se muestra toda la información de un grupo seleccionado por un usuario registrado.



Figura 4. Menú de *PeregrinApp*.



Figura 5. Ruta en *PeregrinApp*.



Figura 6. Grupos en *PeregrinApp*.



Figura 7. Ruta en *PeregrinApp*.

En la opción *Perfil* del Menu presentado en la Fig. 4, se presenta la información del usuario así como a los diferentes grupos que pertenece. En la Fig. 8, se presente el perfil de Isai Duran, quien en este caso sólo pertenece a un grupo. En la opción de publicaciones se muestra lo que han publicado dentro de un grupo cada usuario.



Figura 8. Visualización de grupos de *PeregrinApp*.

3 Conclusión y Trabajo Futuro

En este trabajo de investigación, se ha propuesto la Aplicación Colaborativa *PeregrinApp*, la cual puede ser visualizada tanto en la Web como en dispositivos Móviles. *PeregrinApp*, por una parte, representó una innovación en el campo de Apps destinadas a gestionar el trayecto de una peregrinación, debido a que, principalmente, permite la creación de grupos (ya que en las aplicaciones analizadas no encontramos una que permitiera colaborar entre miembros de grupo y entre éstos), en los cuales los peregrinos se pueden comunicar, colaborar y coordinar entre ellos o con otros grupos - quienes pueden retroalimentar o avisar de algún peligro, camino cerrado o accidente que haya en un determinado sitio - para resolver los diferentes inconvenientes que se pueden presentar en su peregrinaje hacia la basílica o iglesia a donde desean llegar.

Además, como en nuestro país se llevan a cabo muchas peregrinaciones a diferentes iglesias, la más importante es a la basílica de Guadalupe en la ciudad de México que moviliza a millones de fieles durante el mes de diciembre, resaltando el 12 de diciembre, que se celebra la fiesta de la Virgen de Guadalupe “patrona de los mexicanos”. Por otra, el desarrollo estuvo basado en: SCRUM, que simplificó el ciclo de vida de desarrollo del software utilizando historias de usuario que establecieron los requisitos a ser implementados, definiendo un *backlog* que guió la implementación a través de *Sprints* realizados a lo más en dos semanas, donde al termino de cada uno de éstos y de ser probado, se entregaba a los usuarios - en este caso clientes que lo evaluaban y determinaban si satisfacía sus requisitos y necesidades - la parte codificada. MVC, estilo arquitectónico que determino un patrón, estableciendo una organización a través del Modelo - la estructura donde se almacenaron los datos, vista - el diseño de las interfaces de usuario para que primordialmente fuera usable, robusto y seguro - y Controlador - que gestiona como los datos modifican la Vista y como la Vista es transformada por los cambios en el Modelo. En el Controlador se puede incluir la API REST creada, porque estableció un mecanismo para facilitar la interacción de la APP con el Servicios Web, haciéndole peticiones al mismo; de acuerdo a las necesidades o requerimientos de los peregrinos, de esta manera no sólo se facilitó el desarrollo de la App controlando dichas peticiones, sino también el mantenimiento de ésta. El trabajo futuro estará orientado en integrar técnicas de inteligencia artificial para establecer o recomendar rutas de acuerdo a las características del grupo o condiciones que se vayan presentando en su peregrinaje a una basílica o iglesia,

así como a recomendar soluciones factibles dependiendo de los hechos que hayan suscitado la presencia de un inconveniente a los peregrinos.

Referencias

- [1] Ellis, C.A., Gibbs, S.J. and Rein, G.L. Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, vol. 34-1, pp. 39-58, 1991.
- [2] Sánchez-Gálvez, L.A., Anzures-García, M., and Campos-Gregorio, A. Weighted Bidirectional Graph-based Academic Curricula Model to Support the Tutorial Competence. *Journal CyS (Computación y Sistemas)*, vol. 24 (2), pp. 619–631, 2020.
- [3] Anzures-García, M., Sánchez-Gálvez, L.A., Hornos, M.J. and Paderewski, P. Tutorial function groupware based on a workflow ontology and a directed acyclic graph. *IEEE Latin American Transactions*, vol. 16-1, pp. 294-300, 2018.
- [4] Sánchez-Gálvez, L.A., Fernández-Luna, J.M., and Anzures-García, M. A Groupware Usability-oriented Evaluation Methodology based on a Fuzzy Linguistic Approach. *Serie Communications in Computer and Information Science Springer*, vol. 1114, pp. 1-16, 2019, HCI-COLLAB.
- [5] Anzures-García, M. and Sánchez-Gálvez, L.A. PROMISE: PRoposing an Ontological Model for developing collaborative SystEms. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, Vol. 39 (2), 2020.
- [6] Anzures-García M., Sánchez-Gálvez L.A., Hornos M.J., and Paderewski-Rodríguez P. Facilitating the development of Collaborative Applications with the MVC Architectural Pattern. Chapter 15 of the Book *Software Engineering: Methods, Modeling, and Teaching*, vol. 4, pp. 268-290. Editorial Bonaventuriana, 2017, Universidad de San Buenaventura, Bogotá.
- [7] App Santuario de Fátima myEyes. [En línea]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=pt.iki.santuariofatima&hl=en> [Último acceso: 22 de septiembre de 2023].
- [8] App Lisboa [En línea]. Available: <https://es.catholic.net/op/articulos/82968/> [Último acceso: 22 de septiembre de 2023].
- [9] App Drivin. [En línea]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.drivin.mobile.app&hl=es_MX&gl=US [Último acceso: 24 de septiembre de 2023].
- [10] App Pilbeo. [En línea]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pilbeo.pilbeo_android [Último acceso: 23 de septiembre de 2023].
- [11] App DoorDash. [En línea]. Available: <https://www.caminofinancial.com/es/articulos/administracion-de-empresas/apps-de-comida/> [Último acceso: 23 de septiembre de 2023].
- [12] App Glovo. [En línea]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glovo> [Último acceso: 24 de septiembre de 2023].
- [13] App Camino de Santiago. [En línea]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.sw.caminotool&hl=es&gl=US> [Último acceso: 22 de septiembre de 2023].
- [14] Buschmann F., Meunier R., Rohnert H., Sommerlad P., and Stal M.. *Pattern-oriented Software Architecture. A System of Patterns*, vol. 1, John Wiley and Sons, England, 1996.
- [15] Goldberg A. *Smalltalk-80: The Interactive Programming Environment*. Addison-Wesley, United States of America 1984.
- [16] Addy O. *Learning JavaScript Architectural Patterns. A JavaScript and jQuery Developer's Guide*, O'Reilly, 2015.
- [17] Masse, M. *REST API Design Rulebook*. O'Reilly Media, Inc. 2011.
- [18] Doglio, F. *REST API Development with Node.js: Manage and Understand the Full Capabilities of Successful REST Development*. 2a. Edition, Ed. Apress 2018.
- [19] Erl, T. *Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design*. The Prentice Hall Service Technology Series from Thomas Erl, 2015.
- [20] Cerami, E. *Web Services Essentials*. 1a. Edition, Ed. O'Reilly Media. 2002.
- [21] Alonso, G., Casati, F., Kuno, H., and Majurajo, V. *Web Services: Concepts, Architectures, and Applications (Data-Centric Systems and Applications)*. 1a. Edition, Ed. Springer, 2004.
- [22] Mishra, S.K. *Fundamentals of Android App Development: Android Development for Beginners to Learn Android Technology, SQLite, Firebase and Unity (English Edition)* Bpb. 2020.