

ABO: Plataforma para la gestión de un padrón georreferenciado de donantes de sangre

ABO: Platform for the management of a georeferenced register of blood donors

DELGADO–MERAZ, Jaime Jesús†*, HERNÁNDEZ–LÓPEZ, Dalia Rosario, RODRÍGUEZ–PÉREZ, José Israel y CONTRERAS–VITALES, Gema

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, Carr. al Ingenio Plan de Ayala Km. 2, Col. Vista Hermosa, Ciudad Valles, S.L.P. C.P. 79010

ID 1^{er} Autor: *Jaime Jesús, Delgado–Meraz*

ID 1^{er} Coautor: *Dalia Rosario, Hernández–López* / **ORC ID:** 0000-0002-2751-5886, **Researcher ID Thomson:** T-2470-2018, **arXiv Author ID:** DaliaHernandez, **CVU CONACYT ID:** 536472

ID 2^{do} Coautor: *José Israel, Rodríguez–Pérez*

ID 3^{er} Coautor: *Gema, Contreras–Vitales*

Recibido: 03 de Abril, 2018; Aceptado 05 de Junio, 2018

Resumen

ABO se propone como una plataforma digital para la gestión de un padrón georreferenciado de donantes de sangre que permita de forma intuitiva, agilizar la búsqueda de donantes potenciales a la vez de que se les ofrezca a estos últimos una estrategia de seguimiento a su salud a través del uso de un ecosistema híbrido web y móvil. La arquitectura web da soporte a la gestión y almacenamiento de los datos de los donadores y de igual manera realiza las tareas de triangulación y selección de candidatos, mientras que la aplicación móvil funciona como elemento de interacción para aquellos usuarios que busquen donadores.

Donantes, Georreferenciado, Móvil, Web

Abstract

ABO is proposed as a digital platform for the management of a standard georeferenced of blood donors that allows intuitively, streamline the search for potential donors while offering them a strategy of monitoring your health through the use of a hybrid web and mobile ecosystem. The Web architecture support the management and storage of the data of the donors and also perform the tasks of triangulation and selection of candidates, while the mobile application functions as an element of interaction for those users to seek donors.

Donors, Georeferenced, Mobile, Web

Citación: DELGADO–MERAZ, Jaime Jesús, HERNÁNDEZ–LÓPEZ, Dalia Rosario, RODRÍGUEZ–PÉREZ, José Israel y CONTRERAS–VITALES, Gema. ABO: Plataforma para la gestión de un padrón georreferenciado de donantes de sangre. Revista de Tecnología Informática. 2018. 2-5: 1-8

* Correspondencia al autor (correo electrónico: jesus.delgado@tecvalles.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

La sangre es un componente fundamental del cuerpo, no es posible vivir sin ella. Durante siglos fueron aceptados los benéficos y milagrosos efectos de la sangría. Apoyándose de la medicina galénica, se consideraba que la sangre contenía elementos vitales y que a través de su extracción podían eliminarse los humores malignos y con su infusión se componían los desórdenes del enfermo; esto representó un paso importante para que se comenzase a atribuir a la sangre su verdadero papel en la fisiología del organismo. El campo de la medicina se da cuenta de que es importante entender que las transfusiones no empiezan y acaban con una simple extracción de sangre, sino que es necesario obtenerla y almacenarla a partir de donaciones de personas que cumplan con una serie de ciertos requisitos (Torres, 2008).

La donación de sangre es un acto social que se realiza desde la intimidad del individuo. Las diferentes motivaciones a las que se pueda recurrir para aceptar ser donante están reflejando desde condicionantes personales, relacionadas con la estructura mental que cada uno tiene de sí mismo, a las necesidades colectivas del grupo, pasando por las necesidades institucionales, políticas o económicas fundamentalmente (Jiménez Hernández, 2000).

Motivar en este tema, es crear significaciones que van en el sentido de las preocupaciones del individuo. (Mucchielli, 1988) menciona que la donación de sangre es una conducta humana y como tal es un fenómeno social total.

La donación de sangre puede darse de tres maneras: altruista, por reposición y remunerada. (IMSS, 2016) menciona que la donación altruista es aquella donde las personas proporcionan ya sea su sangre o componentes sanguíneos, para uso terapéutico sin esperar nada a cambio, y es el que promueve actualmente la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Las investigaciones realizadas por la Organización Panamericana de la Salud (Epstein, 2009) demuestran que la sangre donada por voluntarios altruistas es mucho más segura que la sangre de donantes remunerados o de reposición.

La donación de sangre por reposición se refiere a aquellos familiares o amigos de los pacientes que, ante la presión de la contingencia, dan sangre, pero una vez finalizada la intervención del afectado, no vuelven a hacerlo (Larrondo, 2012).

Este tipo de donación se sustenta en un ámbito relativamente reducido, ya puede verse limitada en su alcance, debido al complejo sistema de requisitos para poder donar sangre, descartando incluso de manera inmediata a todos los familiares cercanos a quién requiere la donación.

La donación por remuneración trata sobre las personas que donan sangre a cambio de dinero o por cualquier otro método que sea un incentivo. Generalmente, esto se realiza con una escritura de por medio de la cual haga que la donación deba constar la calidad de remuneratoria (Gerencie.com, 2017).

También existe una necesidad constante de donaciones regulares, ya que la sangre sólo se puede conservar durante un tiempo limitado y luego deja de ser utilizable. Las donaciones regulares de sangre por un número suficiente de personas sanas son imprescindibles para garantizar la disponibilidad de sangre segura en el momento y el lugar en que se precise (Salud, 2016).

A nivel mundial, existen organizaciones que promueven la cultura de la donación altruista, como la Organización Mundial de la Salud, la Cruz Roja y Media Luna Roja, así como la Federación Internacional de Organizaciones de Donantes de Sangre (FIODS).

Estas organizaciones buscan promover la donación de sangre regular, anónima, voluntaria y no remunerada, en todos los países del mundo, así como trabajar para satisfacer la demanda de la sangre humana y productos derivados de alta calidad en cada país, en cooperación con las entidades competentes locales. También buscan asegurar la aplicación de medios y métodos que garanticen la seguridad tanto del donante como del receptor, además de combatir todas las formas de comercio y lucro con la sangre y derivados, bajo el principio de que el cuerpo humano es inalienable (I.F.B.D.O., 2005).

En México, el promedio anual de donantes de sangre es de 1.7 millones de personas, muy por debajo de la cifra recomendada por la OMS: 5 millones de donantes anuales (Gabilondo, 2017); esto significa que en el país la cultura de la donación es escasa, y aunada al reducido número de bancos de sangre disponibles, se refleja principalmente en una donación de reposición por apoyo a familiares.

En este país, el número de plataformas que dan soporte a la agilización y promoción de la donación de sangre es reducido, específicamente una organización, Blooders cuya plataforma en su versión móvil tiene como principal meta mejorar la experiencia de donar sangre y conectar a través de una aplicación móvil a las personas que necesitan sangre con donantes (Avendaño, 2017). Sin embargo, dicha organización no llega a agilizar de manera óptima la latencia entre el buscador y los donantes.

Otro proyecto que busca concientizar la donación de sangre, llamada MatchBlood (Sánchez, 2014), tiene la particularidad de convertirse en una red social que conecte nacional e internacionalmente a las personas que donen sangre de manera voluntaria. No obstante, MatchBlood es un proyecto que aún no concreta la fase de desarrollo, por lo tanto, no existe una evidencia que muestre su funcionalidad.

El proyecto ABO busca agilizar la interacción y búsqueda entre donadores de sangre y personas que requieran realizar una donación de reposición. Además, un punto primordial es ofrecer un padrón de donantes de sangre potenciales que sea pertinente con la ubicación geoGráfico de quién busca un donador, así como también la búsqueda de fomentar la cultura de la donación altruista.

Metodología a desarrollar

La plataforma ABO se desarrolló bajo la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), ver Figura 1.

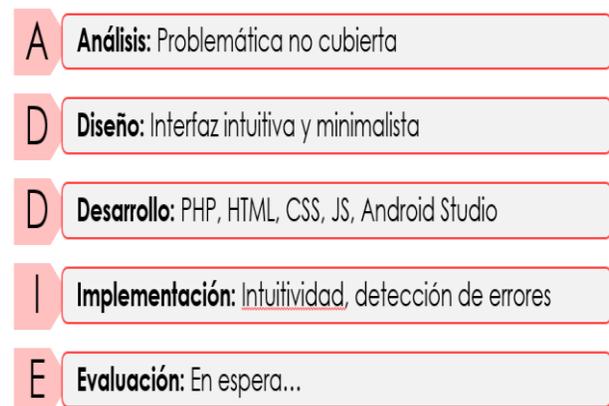


Figura 1 Metodología ADDIE

Durante la fase análisis, se identificaron los elementos para proponer la estrategia de solución debido a que no se encontró alguna otra plataforma o aplicación asociado a los objetivos de ABO.

Para el diseño, se decidió por la construcción de una interfaz intuitiva y minimalista que permita la compatibilidad y visualización en un número extenso de dispositivos, ver Figura 2.

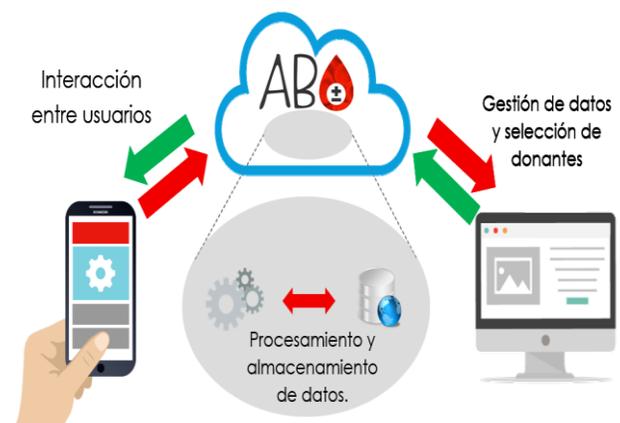


Figura 2 Arquitectura propuesta para ABO

Para el desarrollo, se optaron por las tecnologías de código abierto, como PHP, HTML, CSS, JS, a través del framework de desarrollo ágil Laravel, que permiten la construcción de la plataforma del módulo para gestión de datos y API de conexión; mientras que para el módulo móvil, se eligió Android por ser un ecosistema muy extenso.

Durante la fase de pruebas, se definió realizar una primera evaluación de la funcionalidad de la plataforma, para lo cual se buscó integrar un grupo piloto de 100 personas, con un rango de edades entre 19 y 45 años, de los cuales 58 fueron del sexo masculino y 42 del sexo femenino.

Dicho grupo fue seleccionado sin preguntar previamente los tipos de sangre, por lo que en esta muestra no se tienen los 8 tipos que existen (A (+, -), B (+, -), AB (+, -), O (+, -)), una vez que se ingresaron los datos de los participantes en la prueba, éstos se almacenaron en la plataforma, con la finalidad de procesarlos y realizar simulaciones de búsqueda.

De igual forma se registraron los valores que se tuvieron con respecto a los procesos de captura y búsqueda, así como la validez de las mismas de tal forma que se pudieran determinar las acciones de funcionalidad y/o de mejora que se puedan implementar a la plataforma. Una vez registrados cada uno de los eventos muestreados, se generó una estadística de los mismos.

Se describe a detalle el proceso de registro que se llevó a cabo con el grupo piloto para cada una de las 100 personas.

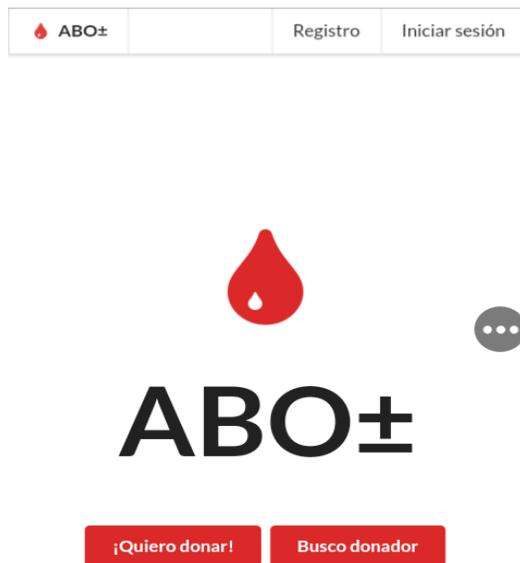


Figura 3 Pantalla de bienvenida

Primeramente se puso a su disposición la aplicación en un celular marca Lenovo modelo K6, con un procesador Qualcomm Snapdragon 430 Octacore 1.4 GHz, sistema operativo Android 6.0, 2GB de memoria RAM, un almacenamiento de 16 GB, y un alojamiento de batería de 3000 mAh, posteriormente una vez que se accede a la plataforma se muestra en la pantalla inicial el logo de la plataforma y dos botones de opción: con los cuales se puede acceder al botón **¡Quiero donar!** o al botón **Busco Donador**, ver Figura 3.



Figura 4 Pantalla de inicio de sesión

Al acceder a cualquiera de las opciones, se solicita iniciar sesión en ABO, esto se hace mediante la captura del correo electrónico de usuario y de la contraseña. En caso de que no se tuviera una cuenta en ABO, se deberá proceder al registro del usuario, a través del menú **Registro** que se localiza en la parte superior derecha de la pantalla.

En el caso de que ya se tuviera el registro, se puede activar la casilla de **Recuérdame** sólo seleccionándola, lo cual implica en sesiones posteriores ya no solicita los datos de inicio de sesión. Una vez realizado este proceso se puede proceder a presionar el botón que indica **Iniciar sesión**, ver Figura 4.

Para el caso en que no se tuviera previamente u registro, es preciso llevar a cabo este procedimiento, al ingresar a la opción Registro aparece un formulario en el cual se ingresan seis datos (nombre(s), apellidos, correo electrónico, contraseña, confirmación y si se desea ser donador), de los cuales los que se señalan con un * son obligatorios. Es importante resaltar que es aquí donde se identifica si el usuario que se está registrando manifiesta su disposición a ser un donador.

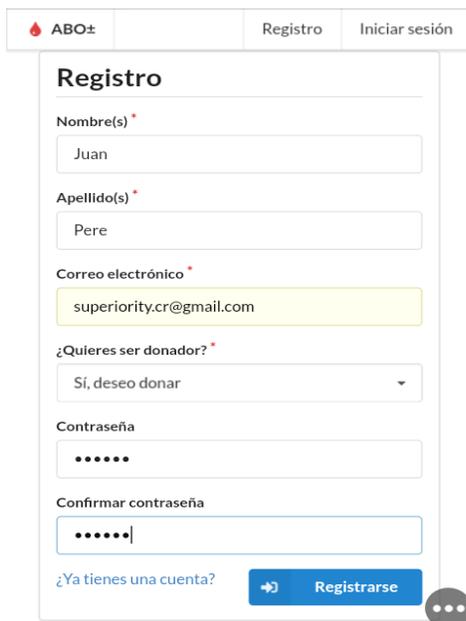


Figura 5 Pantalla de registro de usuario

Una vez que se completa el formulario, se selecciona el botón **Registrarse** para de esta forma se almacene la información en las bases de datos de la plataforma. En caso de tener una cuenta existente de ABO y se ingresa a esta ventana de manera involuntaria, se cuenta con una opción de vínculo llamada **¿Ya tienes una cuenta?**, si la respuesta es afirmativa, se le da clic al vínculo para que regrese a la pantalla de **Iniciar sesión**, ver Figura 5.

Una vez que el usuario se ha registrado, se inicia automáticamente la sesión en ABO y por ser la primera vez que se accede se solicitan datos adicionales como: género, fecha de nacimiento, el tipo de sangre, y el código postal. Después de ingresar la información, se selecciona la opción **Guardar**, ver Figura 6.

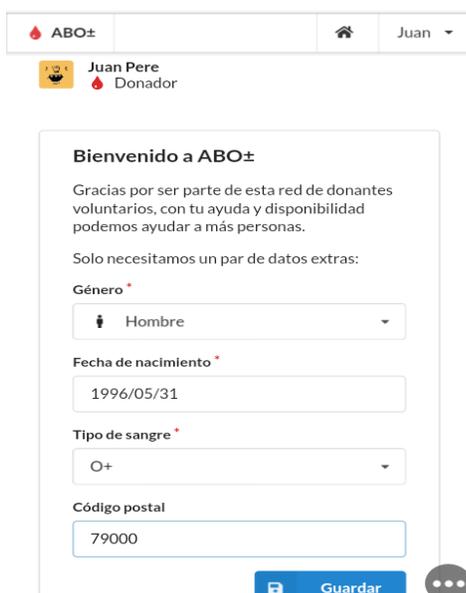


Figura 6 Pantalla de información extra de ABO

Posteriormente, se muestra la pantalla en la que el usuario deberá presionar el botón **Ubícame** y en esta misma pantalla se muestra un mapa en el cual se despliega la ubicación física actual del usuario, de igual manera, el usuario podrá decidir manualmente la ubicación en caso de no ser precisa, al confirmar la ubicación, se debe seleccionar el botón **Guardar** para almacenarla en la plataforma. Cabe resaltar que la ubicación estará disponible en forma anónima en el sistema, hasta que sea autorizado por el usuario que se pueda compartir con otros, ver Figura 7.

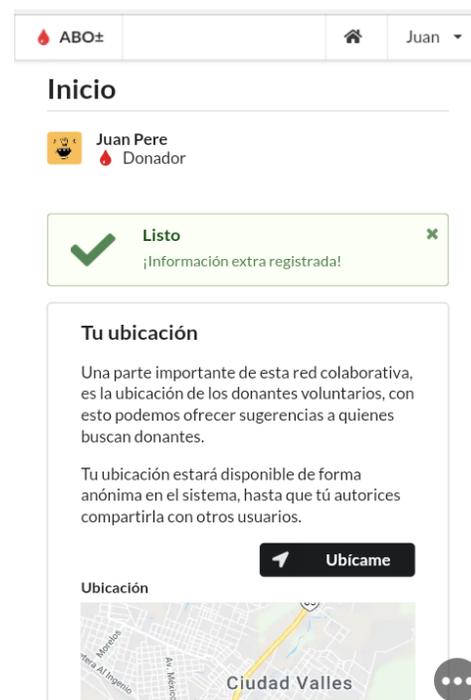


Figura 7 Pantalla de captura de ubicación geoGráfico

Después de obtener la ubicación, el usuario deberá proporcionar tanto su peso (en kilogramos) como su estatura (en metros), con el cual se harán los cálculos necesarios para determinar la disponibilidad de donar sangre, la cantidad aproximada de sangre que cuenta en el cuerpo.

Una vez completado los datos, se deberá presionar el botón **Guardar** para actualizar la información del usuario, ver Figura 8.

Una vez terminadas las capturas de los 100 usuarios, se iniciaron los procesos de búsquedas simuladas de acuerdo a los datos que fueron ingresados en la plataforma.



Figura 8 Pantalla de captura de peso y estatura

La pantalla principal para el usuario con sesión iniciada muestra 7 opciones en las que se puede interactuar (Actualizar perfil, Registrar medidas, Historial de medidas, Actualizar ubicación, búsquedas de donaciones, Historial de donaciones, Buscar donadores), ver Figura 9.

Para fines de evaluación, se solicitó al grupo muestra que realizara una búsqueda simulada mediante la opción **Buscar donadores** que se encuentra en la pantalla principal de ABO, para de esta manera poder obtener los resultados de funcionamiento de la aplicación.

Al realizar la búsqueda de donadores, se muestra una nueva ventana con todos los donantes disponibles en un radio aproximado de 5 km, considerando que hayan cumplido con los requerimientos básicos, ver Figura 10.



Figura 9 Pantalla principal con sesión iniciada

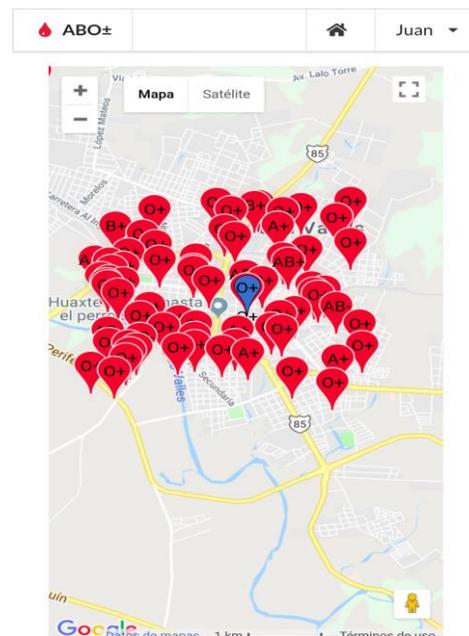


Figura 10 Pantalla de búsqueda de donantes

Resultados

Al recabar la información del grupo muestra, se obtuvieron las siguientes estadísticas: el tipo de sangre con mayor registro en la población seleccionada es el O+ con 74 personas (representando el 74% de la muestra), el tipo AB- cuenta con 6 personas (representando el 6% de la muestra), el tipo O- cuenta con 6 personas (representando el 6% de la muestra), el tipo A+ cuenta con 5 personas (representando el 5% de la muestra), el tipo B+ cuenta con 5 personas (representando el 5% de la muestra), el tipo AB+ cuenta con 4 personas (representando el 6% de la muestra). Cabe resaltar que no se registraron usuarios que contaran con algún tipo de sangre enlistado: A- y B-, ver Tabla 1 y Gráfico 1.

Tipo de sangre	Número personas	de	Porcentaje (%)
A+	5		5
A-	0		0
B+	5		5
B-	0		0
AB+	4		4
AB-	6		6
O+	74		74
O-	6		6

Tabla 1 Tipos de sangre del grupo muestra

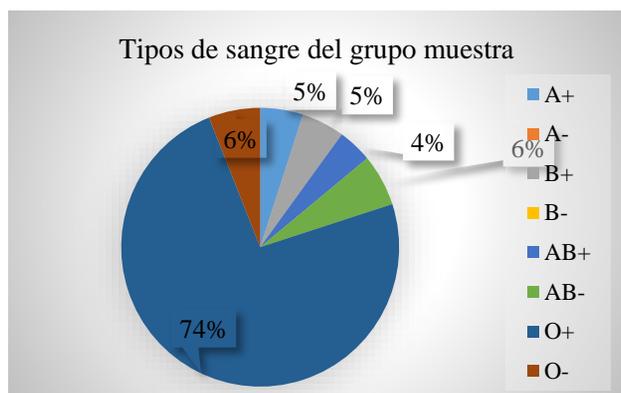


Gráfico 1 Muestra de tipos de sangre disponibles

También se obtuvo la estadística de las personas que están dispuestas a donar de manera voluntaria. El Gráfico muestra que 68 personas (68%) están dispuestas a donar voluntariamente, y además cumplen con los requerimientos básicos para hacerlo. Existe 18 personas (18%) que están dispuestas a donar, pero no cumplen con alguno de los requisitos (peso corporal, equilibrio sanguíneo, etc.), por lo cual no es posible considerarlos como donantes. Se identifica que 14 personas (14%) no desean realizar donaciones, en la plataforma no se considera la captura de los motivos por lo cuales no desea ser donante (tema a considerar para una posterior versión, ver Tabla 2 y Gráfico 2).

Número de personas que quieren donar y cumplen los requisitos	68
Número de personas que quieren donar, pero no cumplen los requisitos	18
Número de personas que no quieren donar	14

Tabla 2 Registro de personas que desean ser donadores



Gráfico 2 Muestra de personas dispuestas a donar

Después de usar la aplicación, se realizaron al grupo 3 preguntas básicas acerca del funcionamiento y facilidad de uso de la app, obteniéndose los siguientes resultados, ver Gráficos 3, 4 y 5.



Gráfico 3 Muestra de rendimiento y optimización de ABO



Gráfico 4 Muestra de minimalismo de ABO

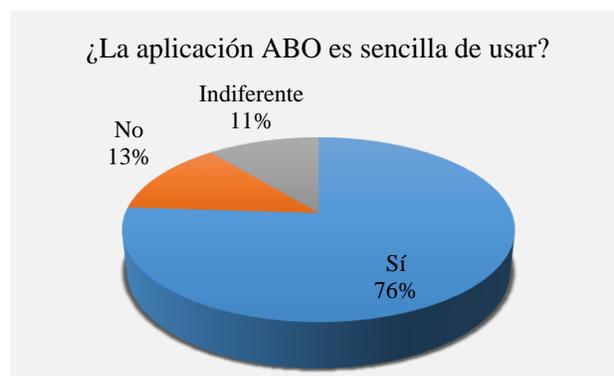


Gráfico 5 Muestra de intuitividad de ABO

Agradecimiento

Se da un agradecimiento y reconocimiento a las aportaciones del doctor Jaime García Silva, quien apoyó al proyecto en su parte inicial, aportando su experiencia en el análisis de la problemática, así como en la definición de los rubros importantes a considerar en los aspectos propios del ámbito médico que deberían ser atendidos con el desarrollo de la plataforma.

Conclusiones

Se ha logrado desarrollar una plataforma digital, la cual propone gestionar un padrón georreferenciado de donantes de sangre, que permita de manera intuitiva agilizar la búsqueda de donantes potenciales, a través del uso de un sistema híbrido web y móvil.

En base a los procesos de prueba realizados con el grupo muestra, se obtiene que la mayoría accede a ser donante, y que el resto que no acepta ser donante en algunos casos no cumplen con los requerimientos fundamentales para poder realizar dicha acción.

Con respecto a la aplicación se tuvieron comentarios favorables en los cuales se refieren a que ésta es intuitiva, sencilla y funcional. Las búsquedas realizadas muestran resultados confiables con respecto a la información almacenada y los procesos resultan ágiles, aunque también depende de las características del equipo y de las telecomunicaciones que se utilicen en ese momento.

Referencias

Adame, A. (26 de Diciembre de 2016). Konbini. Obtenido de <http://www.konbini.com/mx/estilo-devida/empreendedor-mexicano-crea-app-donar-sangre/>

Adbelrahim, J. (25 de Octubre de 2014). Yorokobu. Obtenido de <https://www.yorokobu.es/matchblood-un-tinder-para-donadores-de-sangre/>

Avendaño, A. (12 de Junio de 2017). El Universal. Obtenido de <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/ciencia-y-salud/salud/2017/06/12/en-mexico-solo-27-dona-sangre-de-manera-altruista>

De la Salud, O. (12 de Junio de 2017). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=1276:aumentan-los-donantes-voluntarios-desangre-pero-aun-estan-lejos-del-numero-necesario-para-garantizar-un-suministro-suficiente&Itemid=499/

Gabilondo, B. (13 de Junio de 2017). El Heraldo de México. Obtenido de <https://heraldodemexico.com.mx/mer-k-2/mexico-sangre-oms/>

Grífolis i Espes, J. (1991). *Cómo promocionar la donación de sangre*. Barcelona, España: Artes Gráficas Vera-Cruz.

Jiménez Hernández, A. J. (2000). La donación de sangre. *Gasetta de Antropología*, 16.

Mucchielli, R. (1988). *Opiniones y cambio de opinión; conocimiento del problema, aplicaciones prácticas*. Francia: ESF Editeur.