

# Uso de tecnologías web y móvil para alertas tempranas de incendios en la Provincia de Córdoba

Osvado A. Casco, Martín A. Navarro Mugas, Marina E. Cárdenas, Julio J. Castillo

Laboratorio de Investigación de Software · Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información · Facultad Regional Córdoba · Universidad Tecnológica Nacional {casqui.159, mnavarromugas, angelaesmeralda, jotacastillo}@gmail.com

**Resumen** En este artículo se describe el desarrollo e implementación de un subsistema de chat y un subsistema de alertas por Twitter, tanto para el intercambio de mensajes de un testigo presencial de algún incendio con el cuartel de bomberos más cercano a su ubicación como para las notificaciones directas a los cuarteles. Se describen las tecnologías utilizadas y se brindan detalles de su implementación. Los módulos descritos forman parte de un sistema de predicción de incendios para la Provincia de Córdoba.

## 1. Introduction

Actualmente las personas están la mayor parte del día “en línea”. Los cambios tecnológicos que se suceden desde la aparición del los smart phones ha traído cambios en las costumbres y en los usos de sus dispositivos móviles para la comunicación. Asimismo, la conectividad provista por los ISP a través de las redes por celular permite el acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar.

A raíz de ello, la aparición de las redes sociales posibilitan que se transmita rápidamente la información, de persona a persona y de manera “viral”.

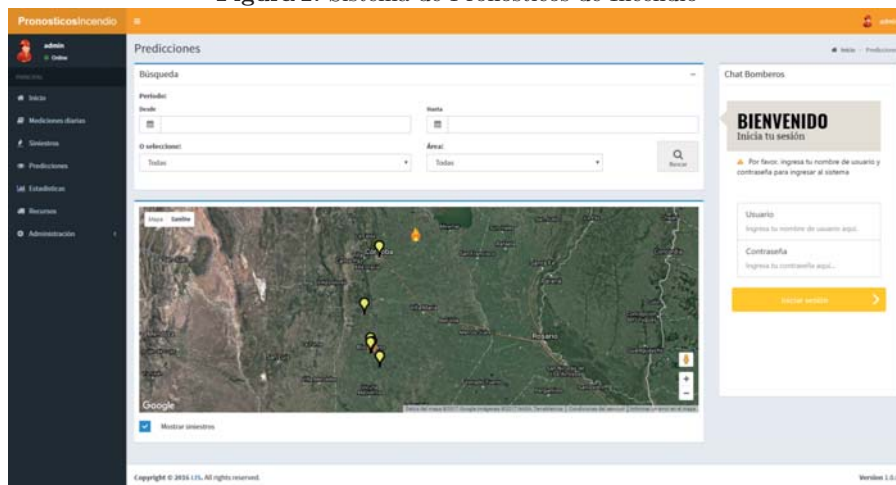
Por otro lado, estas tecnologías han pasado a ser la primera opción de comunicación, debido al bajo costo y a la alta disponibilidad. Todo el mundo está conectado y han pasado a ser la principal opción a la hora de compartir noticias y novedades.

Sin embargo, con respecto a las alertas, y particularmente alertas a bomberos, todavía no se han cambiado los paradigmas. Esto es, se recurre principalmente a los llamados telefónicos quedando sin cobertura estas nuevas formas de comunicación.

Debido a lo anterior y aprovechando la implementación del sistema de gestión de recursos como soporte al de pronósticos de incendio se vió la oportunidad de introducir dos módulos, uno teniendo en cuenta las alertas provenientes de Twitter y otro teniendo en cuenta la posibilidad de comunicación por medio de chat geoposicional.

Estos dos módulos forman parte de un subsistema adicional desarrollado en el sistema denominado Sistema de Predicción de Incendios Forestales el cual es un producto del proyecto de investigación homologado Construcción de un modelo de pronósticos para Predicción de Incendios Forestales en la Provincia de Córdoba que se lleva a cabo en el Laboratorio de Investigación de Software LIS del Dpto. de Ing. en Sistemas de Información de la UTN-FRC.

**Figura 1.** Sistema de Pronósticos de Incendio



## 2. Elementos del Trabajo y metodología

### 2.1. Marco de Trabajo

El trabajo que se presenta en este artículo se enmarca dentro del proyecto Construcción de un modelo de pronósticos para Predicción de Incendios Forestales en la Provincia de Córdoba[1][2], que se basa en técnicas de aprendizaje automático tales como las redes neuronales o SVM (Máquinas de Vectores de Soporte), para capturar la presencia de patrones de comportamiento que influyen en la ocurrencia de incendios forestales, ya sean de índole humano o climático.

Este proyecto tiene como objetivo principal construir un modelo que permita pronosticar la ocurrencia de incendios forestales en la Provincia de Córdoba, especialmente en las sierras de Córdoba y la región del Parque Chaqueño de la provincia. El sistema de pronósticos cuenta con varios subsistemas, donde cada uno se encarga de una tarea específica y que fueron desarrollados en paralelo. El sistema es una aplicación web que permite la administración, seguimiento de mediciones, visualización de siniestros, reportes estadísticos, posibilidad de

comunicación a través de chat, y otras operaciones propias de la gestión de incendios forestales.

Los subsistemas que lo conforman son: Subsistema de Recopilación de Información Meteorológica, Subsistema de Entrenamiento y Predicción, un Subsistema de integración de Twitter, y un Subsistema de Chat y Twitter que es el que se expone en este trabajo.

En este contexto, se evidenció la necesidad de tomar medidas preventivas en la detección temprana de incendios o focos de incendios, y ésta constituye la principal motivación del subsistema de Twitter que permite la comunicación de usuarios a través de la red social Twitter directamente con cuentas de las estaciones de bomberos, y del subsistema de Chat que está basado en la idea de una denuncia a través de una aplicación de chat.

El subsistema de Chat permite la captación de testimonios de avistajes de incendios a través del uso de nuevas tecnologías aprovechando la alta disponibilidad de los dispositivos móviles y las oportunidades que esto conlleva. Además, de la comunicación tradicional telefónica, los dispositivos móviles actuales permiten el conocimiento preciso de información referida a la geolocalización del testigo a través de su GPS, como así también permiten el intercambio de imágenes tomadas con el mismo dispositivo, entre otras ventajas.

## **2.2. Desarrollo**

### **2.3. Módulo Twitter**

Cabe mencionar que hoy en día, Twitter es una de las redes sociales más usadas del mundo donde el 82 % de sus usuarios la consultan a través de sus dispositivos móviles. Posee 313 millones de usuarios activos por mes.

Twitter nació en principio como una red social para mostrar el estado actual de las personas, de allí la identidad marcaría representada por un pichón en un nido. Sin embargo, debido a las potencialidades de esta red social, hoy su misión se ha transformado en “Para darle a todos el poder de crear y compartir ideas e información de manera instantánea, sin barreras” sintetizado por el tagline “Es lo que está pasando”.

Siguiendo entonces con los lineamientos de esta red social y como fue mencionado anteriormente, se propone un módulo de Twitter para permitir a los testigos de incidentes de incendios la comunicación directa con los cuarteles de Bomberos.

Con respecto a su funcionamiento, el módulo de Twitter verifica una determinada cuenta de usuario con la intención de detectar palabras clave determinadas (i.e. incendio) en ciertos mensajes.

Como consecuencia de ello se envía una notificación al usuario del sistema de gestión conteniendo la procedencia del mensaje como así también la fecha y hora del mismo.

#### 2.4. Procedimiento del Módulo Twitter

Se resolvió implementar un controlador que periódicamente analiza los mensajes (Tweets) que llegan a una determinada cuenta.

Para ello se verifica el contenido de los “twits” comparandolos con algunas palabras clave previamente registradas con el fin de ver la correspondiente correlación. Dicho análisis se realiza periódicamente cada 30 minutos, siendo éste un parámetro configurable.

Para ello se utiliza la API [3] proporcionada por los servicios de la red social, a través de TweetSharp. TweetSharp es una librería que implementa la API Rest de Twitter.

Al momento de encontrar coincidencias se procede a generar la alerta que se disparará eventualmente alertando al usuario, en éste caso, personal de algún destacamento de bomberos.

Las alertas han sido integradas al sistema de pronósticos de incendio con el fin de alertar a los operadores del sistema.

Para la realización del módulo se optó por utilizar el lenguaje de programación C# en conjunto con scripts de JavaScript. Debido a ello la integración con el resto del sistema se pudo realizar sin dificultades adicionales facilitando no sólo su integración sino también su mantenimiento.

#### 2.5. Módulo Chat

En una primera etapa, se hizo un breve análisis del dominio del problema y se establecieron los primeros lineamientos para la implementación en forma de requerimientos funcionales y no funcionales.

Se optó por utilizar del lado del Servidor el uso de servicios web provistos por ASP.NET y a C# como lenguaje de desarrollo para mantener y facilitar la integración con el resto del proyecto.

Se dispuso el uso de prácticas ágiles como el desarrollo guiado por pruebas de software (TDD) para la implementación del Servidor.

En esta etapa también se hizo un relevamiento sobre las tecnologías actuales para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de cada una de ellas, favoreciendo principalmente la portabilidad, siendo parte del objetivo del módulo el de abarcar la mayoría de los tipos de dispositivos móviles disponibles en el mercado.

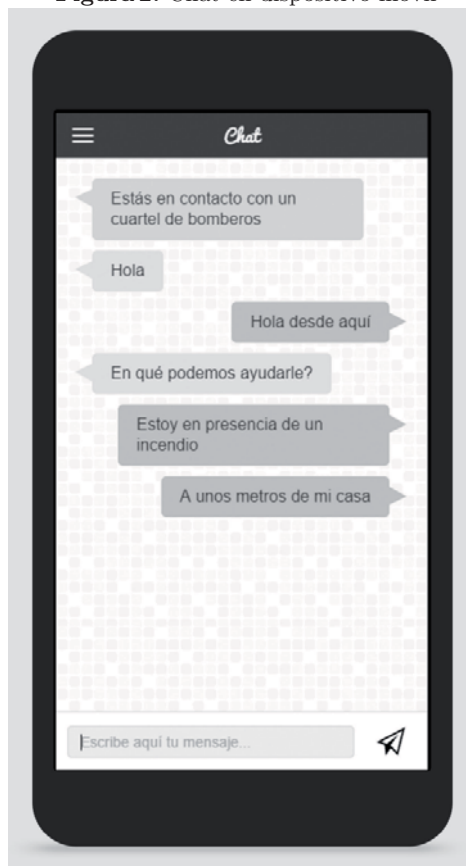
Teniendo en cuenta dicha portabilidad, se optó por el uso de Phonegap/Cordova [4] como entorno de trabajo (framework). Este es un entorno para desarrollar aplicaciones híbridas para dispositivos móviles. Su principal característica es que permite la codificación de la aplicación en HTML, CSS y javascript, para luego ser convertida en una aplicación móvil.

Debido al uso de esta tecnología se pudo hacer una integración directa al sistema de Pronósticos de Incendio, ya que al ser una aplicación híbrida los lenguajes de programación son los mismos que con una aplicación web.

En la segunda etapa, se creó la API (interfaz de programación de aplicaciones) del Servidor y se realizó una implementación mínima con el objetivo de proporcionar la capacidad de realizar pruebas para el desarrollo del cliente.

También se definieron las tecnologías y herramientas a utilizar del lado del cliente para facilitar el desarrollo del mismo. Las tecnologías utilizadas son HTML, CSS y javascript, y como framework de desarrollo se optó por AngularJS [5] y IONIC [6] para la implementación de la interfaz de usuario. La tercera y última etapa, se basó en el desarrollo iterativo e incremental tanto del servidor como de ambos clientes

**Figura 2.** Chat en dispositivo móvil



### 3. Resultados y Discusión

La aplicación de chat ha sido probada mediante test unitarios y ha sido construida siguiendo la metodología denominada TDD (test driven development). Asimismo, se hicieron pruebas de carácter exploratorio en distintos dispositivos

móviles con el objetivo de complementar los test unitarios utilizados para el desarrollo del servidor y para pulir la interfaz de usuario de los clientes analizando su usabilidad.

Asimismo se hicieron pruebas exploratorias de la integración del chat con el sistema de pronósticos de incendio como así también del módulo de Twitter para la comunicación directa con los cuarteles de bomberos.

#### 4. Conclusión

En este artículo se describe una aplicación de chat de alertas a destacamentos de bomberos empleando posicionamiento georeferencial y un módulo de Twitter para lo comunicación directa con cuarteles de bomberos. Ambos subsistemas desarrollados constituyen módulos del sistema de predicción de incendios forestales de la Provincia de Córdoba. Se describieron las tecnologías utilizadas en su desarrollo. Se proveen detalles de diseño e implementación tanto del módulo de chat como del de Twitter.

#### 5. Trabajo futuro

Además de mensajes, con respecto al chat, sería útil y conveniente el intercambio de imágenes como parte de la comunicación del testigo mediante el uso de la cámara fotográfica del dispositivo. Además, esto serviría como documentación para el registro del siniestro.

Finalmente, se planea la publicación del módulo de chat en forma independiente en diversas tiendas online para que los clientes puedan utilizarla libremente no sólo a través del sistema de Pronósticos de Incendios Forestales sino como aplicación stand-alone independiente. Entre los repositorios principales podemos mencionar a Apple Store, Google play, y la Microsoft Store.

#### Referencias

1. Cardenas, Marina E. and Medel, Ricardo and Castillo, Julio J. and Vázquez, Juan C. and Casco, Osvaldo, *Modelos de aprendizaje supervisados: aplicaciones para la predicción de incendios forestales en la provincia de Córdoba*, XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015)
2. Cardenas, Marina E. and Vázquez, Juan C. and Castillo, Julio J. and Villena, Ruiz Sebastián, *Sistema de predicción de incendios forestales basado en el índice FWI para la provincia de Córdoba*, XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación
3. Twitter Developers <https://dev.twitter.com/>
4. Apache Cordova/Phonegap <https://cordova.apache.org/>
5. AngularJS — Superheroic JavaScript MVW Framework, <https://angularjs.org/>
6. Ionic: Advanced HTML5 Hybrid Mobile App Framework, <http://ionicframework.com/>