

# Aproximaciones para el Desarrollo Multiplataforma y Mantenimiento de Aplicaciones Móviles

Marta C. Fennema, Susana I. Herrera, Rosa A. Palavecino, Paola D. Budán, Federico Rosenzvaig, Pablo J. Najjar Ruiz, Álvaro J. Carranza, Emmanuel Saavedra

*Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero*  
{rosypgg, sherrera, pbudan, frosenzvaig}@unse.edu.ar, najjarpablo@yahoo.com.ar

## Resumen

Esta línea de investigación está abocada al análisis de herramientas de generación automática de aplicaciones nativas para múltiples Sistemas Operativos móviles. Vinculado a este análisis se desean definir métricas que permitan evaluar la capacidad de mantenimiento de aplicaciones móviles obtenidas con herramientas de generación automática. Asimismo, se destinarán los esfuerzos de investigación a definir un método ágil apropiado para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas y multiplataforma.

**Palabras clave:** aplicaciones móviles, herramientas de generación automática de aplicaciones, métodos de desarrollo.

## 1 Contexto

Esta investigación se lleva a cabo en el marco del proyecto denominado “*Computación Móvil: desarrollo de aplicaciones y análisis forense*”. El mismo se ejecutará en el período 2017-2018, y es una continuación del proyecto sobre Computación Móvil, desarrollado entre los años 2012 y 2016 en la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) [7].

El equipo de investigación del proyecto está conformado por docentes del Instituto de Investigaciones en Informática de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSE. Además, el proyecto cuenta con el asesoramiento de

investigadores de Institutos de Investigación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, y de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta.

Este proyecto está financiado por el Consejo de Ciencia y Técnica de la UNSE, durante el período Enero 2017- Diciembre 2018.

## 2 Introducción

El desarrollo de una aplicación móvil implica considerar distintos factores [2], entre los cuales se pueden mencionar: la Arquitectura de la Aplicación (considerado el más relevante), el Modelo de Contexto, el Modelo de Usuario, la Representación del Espacio, la Dinámica de la Aplicación, la Representación de los Puntos de Interés (PI), el Modelo de Dominio, y los Mecanismos de Censado. Estos conceptos varían en función de la arquitectura de la aplicación y viceversa; por ello, la consideración de la arquitectura de la aplicación es el factor más relevante.

Con respecto a esto, las aplicaciones móviles pueden desarrollarse con arquitecturas de tres capas denominadas presentación, aplicación, y datos; que se pueden alojar en la web [17] o en diferentes ubicaciones [4]. Para el desarrollo de esta línea de investigación se seguirá la clasificación de

arquitecturas propuesta por Challiol [2], quien sostiene que la arquitectura de una aplicación móvil puede ser: cliente, híbrida o web.

Por otro lado, hasta el año 2015 el SO más utilizado por los usuarios de aplicaciones móviles fue Android StatCounter [16]. Actualmente, se observa que un 25% de la población utiliza otros SO móviles. Considerando esta variación y el hecho que este proyecto de investigación aplica sus esfuerzos en el m-learning, donde se requieren aplicaciones para diversos SO, se precisa trabajar en la producción multiplataforma. En este campo, han surgido diversas herramientas que permiten el desarrollo híbrido de aplicaciones; que son esencialmente aplicaciones web ejecutándose en un navegador Shell en una aplicación que posee acceso a las capas de la plataforma nativa. Las aplicaciones híbridas tienen muchos beneficios sobre las aplicaciones nativas puras, específicamente en términos de soporte de plataformas, velocidad de desarrollo y acceso a código de terceros. Las herramientas más conocidas son las siguientes:

- *Apache Cordova*. Es un framework de desarrollo móvil de código abierto que permite utilizar las tecnologías estándar web para el desarrollo multiplataforma, evitando el lenguaje de desarrollo nativo de cada una de las plataformas móviles [19].
- *PhoneGap*. Es un framework que permite crear aplicaciones multiplataforma utilizando HTML y JavaScript. Es una distribución gratuita y de licencia libre de Apache Cordova [12]. Posibilita la creación de aplicaciones híbridas mediante la utilización de una serie de APIs que permiten controlar características de los dispositivos como el acelerómetro, la cámara, las notificaciones o la geolocalización

[5]. Phonegap permite conectar un dispositivo móvil con una aplicación web mediante dos componentes principales: Webview y Plugins.

- *Ionic*. Es una herramienta, gratuita y open source, para el desarrollo de aplicaciones híbridas basadas en HTML5, CSS y JS. Está construido con Sass y optimizado con AngularJS [10]. Está orientado al desarrollo de aplicaciones móviles híbridas. Debido a que Ionic es un marco de trabajo HTML5 necesita de un envoltorio nativo como Cordova o Phonegap para ejecutarse como una aplicación nativa.

Si bien el uso de estos *frameworks* es creciente en la actualidad, las aplicaciones híbridas no son efectivas cuando se trabaja con acceso al hardware de dispositivos, como por ejemplo cámaras, gps, acelerómetro, brújula, lo cual es necesario en aplicaciones con RA. Es por ello que se investigará acerca de *frameworks* que generen aplicaciones multiplataformas nativas.

Recientemente, ha surgido Xamarin, una plataforma de desarrollo que permite obtener aplicaciones de código nativo, multiplataforma, en C#, para iOS, Android y WindowsPhone [6]. Se explorarán también herramientas abiertas y la posibilidad de desarrollarlas o mejorar las existentes.

En cuanto a métodos de desarrollo, algunos autores sostienen que las aplicaciones móviles pueden desarrollarse tanto con métodos predictivos, como *Waterfall*, como con métodos ágiles, como el Desarrollo Rápido de Aplicaciones, basado en la prototipación [18]. Sin embargo, los métodos que se destacan en la literatura corresponden a métodos ágiles. Entre ellos, sobresale Mobile-D adaptable a diferentes dominios o contextos, se caracteriza por propiciar desarrollos de

mediana envergadura en muy breves períodos de tiempo. Para ello, propone iteraciones divididas en cinco fases compuestas por etapas, en donde cada fase tiene un momento de planificación, de trabajo y de lanzamiento [1].

Spartaru [15] propone un conjunto de mejoras al método Mobile-D, incorporando a las fases, un estudio en categorías de aplicaciones de móviles, los paradigmas de desarrollo, la inclusión del usuario final en el ciclo de vida del método, pruebas de rendimiento de componentes y la adopción de principales líneas de producto de software. Rahimian et.al. [13] presentan una metodología híbrida ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles basada en aproximaciones de ingeniería, más específicamente, una metodología basada en riesgos, en donde se le da un rol fundamental a la priorización de requerimientos para el desarrollo de las iteraciones.

En síntesis, esta línea de investigación está abocada a indagar sobre cómo desarrollar aplicaciones móviles multiplataforma de calidad, que se adapten a la demanda de los equipos 4G, y a comparar los distintos métodos y herramientas existentes para optimizarlo.

### 3 Líneas de investigación y desarrollo

La principal línea de investigación de esta propuesta consiste en el estudio de métodos, técnicas y herramientas que permitan el desarrollo de sistemas móviles multiplataforma; lo cual significa indagar sobre:

- a) Herramientas para la generación automática de aplicaciones móviles nativas que interactúan con hardware del dispositivo,
- b) Métodos ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma.

En esta propuesta se pretende investigar sobre plataformas o entornos de desarrollo de aplicaciones móviles que permite generar aplicaciones nativas que puedan ser optimizadas mediante la modificación del código.

En cuanto al dominio de aplicación, se continuará trabajando en Educación y Salud, desarrollando aplicaciones para m-learning y para rehabilitación de personas con discapacidad cerebral. Se incorpora en esta nueva etapa el dominio de la informática forense.

### 4 Objetivos y resultados

El objetivo general que guía esta investigación aplicada es:

*Contribuir al progreso del campo de la Computación Móvil mediante la optimización del desarrollo y mantenimiento de aplicaciones móviles nativas multiplataforma.*

Los objetivos específicos son:

- a) Analizar herramientas (libres y propietarias) de generación automática de aplicaciones nativas para múltiples SO móviles.
- b) Definir métricas para evaluar la capacidad de mantenimiento de aplicaciones móviles con herramientas de generación automática.
- c) Comparar herramientas para el desarrollo de aplicaciones móviles con RA.
- d) Definir un método ágil apropiado para el desarrollo de aplicaciones móviles nativas y multiplataforma, basadas en generación automática de código.
- e) Determinar la calidad de aplicaciones móviles construidas con las diversas herramientas analizadas, usando

prototipos construidos con métodos ágiles y las métricas definidas.

Esta línea de investigación está incluida en un proyecto en estado inicial, por lo cual no se tienen resultados preliminares a la fecha.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, es continuación del proyecto de investigación sobre Computación Móvil 2012-2016 [7], algunos de cuyos principales resultados en esta línea de investigación son:

- Herrera, S. (2016). Tesis doctoral en Ciencias Informáticas (UNLP) referida a un marco para el análisis y evaluación de experiencias de m-learning. Directora: Cecilia Sanz. Co-directora: Cristina Fennema.
- Rocabado, S.; Sanchez, E.; Herrera, S.; Cadena, C. (2016). Eficiencia energética en dispositivos móviles para facilitar su uso en zonas rurales aisladas [14].
- Córdoba, Melisa et al (2016). Sistema Alternativo de Comunicación para Niños con Parálisis Cerebral Infantil. Artículo enmarcado en una tesis final de grado que se encuentra en estado avanzado de desarrollo [3].
- Rocabado, S. H. (2014). Caso de estudio de comunicaciones seguras sobre redes móviles ad-hoc. Tesis de finalización de Maestría en Redes de Datos. Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata.
- Najar (2013) El diseño de modelos de arquitecturas móviles, tanto web como híbridas, orientadas a servicios. Este trabajo final de grado se enfatizó en el desarrollo de aplicaciones Android, dado que hasta el año 2015 este SO predominaba en el mercado en Argentina.

- Herrera, S., Najar, P., Palavecino, R., Goñi, J. (2013) Evaluación de la calidad en aplicaciones móviles [8].
- Herrera, S.; Najar Ruiz, P.; Contreras, N.; Fennema, C.; Lara, C. (2013). Marco Sistémico para el Desarrollo de Aplicaciones de m-Turismo [9].

## 5 Formación de recursos humanos

La Directora del proyecto pertenece a la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. La Codirectora y el resto de los integrantes, al Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información de la UNSE. El proyecto cuenta con asesores del Instituto de Investigación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, y de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta.

En esta línea de investigación se desempeñan cuatro investigadores de la UNSE y tres estudiantes avanzados de la Licenciatura en Sistemas de Información.

Se prevé realizar cuatro trabajos final de grado y un trabajo final de posgrado. Este último para la Especialización de Enseñanza en Tecnología.

## REFERENCIAS

1. Abrahamsson, P., Hanhineva, A., Hulkko, H., Ihme, T., Jääliñoja, J., Korkala, M., ... & Salo, O. (2004). Mobile-D: an agile approach for mobile application development. In Companion to the 19th annual ACM SIGPLAN conference on Object-oriented programming systems, languages, and applications (pp. 174-175). ACM.
2. Challiol, C. (2012). *Apuntes de Curso de Posgrado sobre Computación Móvil. Curso dictado en Universidad Nacional de Santiago del Estero. Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.*
3. Córdoba, Melisa N. V.; Najar, Pablo; Budan Paola Daniela. (2016). Sistema

- Alternativo de Comunicación para Niños con Parálisis Cerebral Infantil. Argentina. San Salvador de Jujuy. 2016. Libro. Artículo Completo. Jornada. XI Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA. CODINOA
4. Emmanouilidis, C., Koutsiamanis, R.A., Tasidou, (2013) A. *Mobile guides: Taxonomy of architectures, context awareness, technologies and applications*. Journal of Network and Computer Applications. Volume 36, Issue 1, Pages 103–125. Elsevier, January.
  5. Genbetadev. (2016). <http://www.genbetadev.com/frameworks/phonegap>. Fecha de acceso: 13/08/2016.
  6. Hermes, D. (2015). Xamarin Mobile Application Development: Cross-Platform C# and Xamarin.Forms Fundamentals. Ed. Apress. ISBN 978-1484202159.
  7. Herrera, S. I., Najar Ruíz, P. J., Rocabado Moreno, S. H., Fénema, M. C., & Cianferoni, M. C. (2013). Optimización de la Calidad de los Sistemas Móviles. In XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
  8. Herrera, S., Najar, P., Palavecino, R., Goñi, J. (2013) Evaluación de la calidad en aplicaciones móviles. Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA. Santiago del Estero: Universidad Nacional de Santiago del Estero. vol. n°. p103 - 104. issn 1853-7871.
  9. Herrera, S.; Najar Ruiz, P.; Contreras, N.; Fennema, C.; Lara, C. (2013). Marco Sistémico para el Desarrollo de Aplicaciones de m-Turismo. Brasil. Palmas, Tocantins. Libro. Artículo Completo. Congreso. Congresso Brasileiro de Sistemas: pensar a compreensão de sistemas. Universidade Federal do Tocantins.
  10. Ionic. (2016). Disponible en: <http://ionicframework.com/docs/guide/preface.html>. Fecha de acceso: 13/08/2016.
  11. Najar, P. J. (2013). Prototipo de sistema móvil para e-turismo. Trabajo final de Licenciatura en Sistemas de Información. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero.
  12. PhoneGap. (2013). A guid to building cross-platform apps using the W3C standards based Cordova/PhoneGap framework. Packt Publishing.
  13. Rahimian, V., & Ramsin, R. (2008). Designing an agile methodology for mobile software development: A hybrid method engineering approach. In 2008 Second International Conference on Research Challenges in Information Science (pp. 337-342). IEEE
  14. Rocabado, S.; Sanchez, E.; Herrera, S.; Cadena, C. (2016). Eficiencia energética en dispositivos móviles para facilitar su uso en zonas rurales aisladas. Argentina. Concordia. Libro. Artículo Breve. Workshop. XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. RedUNCI.
  15. Spataru, A. C. (2010). Agile development methods for mobile applications. Master of Science Thesis submitted to Computer Science School of Informatics, University of Edinburgh.
  16. StatCounter Global Stats (2015). Ranking de los 8 Sistemas Operativos Móviles más usados en Argentina. Disponible en <[http://gs.statcounter.com/#mobile\\_os-AR-monthly-201401-201501-bar](http://gs.statcounter.com/#mobile_os-AR-monthly-201401-201501-bar)>. Fecha de consulta: 18/04/2015.
  17. Talukder, A.K., Ahmed, H., Yavagal, R. (2010) Mobile Computing: Technology, Applications, and Service Creation. 2° Edición. McGraw-Hill communications engineering series. ISBN 9780070144576.
  18. Vique, R. R. (2012). Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles. PID\_00176755.
  19. Wargo, J. (2015). Apache Cordova 4 Programming. Addison-Wesley Professional.