



Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Dirección de Proyectos

*Informe final del proyecto (Documento 1): Metodología  
para el Aseguramiento de la Calidad en el Desarrollo  
de Aplicaciones para Dispositivos Móviles*

Departamento Académico responsable: Carrera de  
Computación, San Carlos

Investigador responsable:  
Abel Méndez Porras

Otros investigadores:  
Jeff Schmidt Peralta  
Dennis Valverde Pacheco  
Jorge Alfaro Velazco  
Rocio Quiros Oviedo

## 1. Código y título del proyecto

Código: 2188005

Nombre del proyecto: Metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles

## 2. Autores y direcciones

Cuadro 1: Autores y direcciones

<b>Autor</b>	<b>Grado académico</b>	<b>Unidad</b>	<b>Periodo en el proyecto</b>
Abel Méndez Porras	Máster	Carrera de Computación, San Carlos	Enero 2013 - Diciembre 2014
Jeff Schmidt Peralta	Máster	Escuela Computación, Cartago	Enero 2013 - Diciembre 2014
Dennis Valverde de Pacheco	Bachiller	Carrera de Computación, San Carlos	Enero 2015 - Junio 2015
Jorge Alfaro Velazco	Máster	Carrera de Computación, San Carlos	Enero 2015 - Diciembre 2015
Rocio Quiros Oviedo	Bachiller	Carrera de Computación, San Carlos	Julio 2015 - Diciembre 2015

En la tabla 1 se listan los investigadores, sus grados académicos, a unidad a la que pertenecen y el periodo que participaron en este proyecto.

En el informe final de este proyecto se omite el Documento 1 - que constituye un informe técnico sobre los resultados obtenidos en el proyecto o actividad- ya que éste puede ser reemplazado por un artículo publicado, según el acuerdo, tomado por el Consejo de Investigación y Extensión en la Sesión Ordinaria No. 16-2012, Artículo 9, del 22 de octubre, 2012. Para ayudar a entender el cumplimiento de los objetivos se agrega la Tabla 2.

Cuadro 2: Cuadro de avance en el logro de objetivos.

<b>Objetivo General:</b> <b>Contribuir a mejorar el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles mediante una propuesta metodológica para el aseguramiento de la calidad del software, dirigida a desarrolladores de Pymes del área de TICs.</b>	
Objetivo específico	Comentario
<p>Caracterizar y evaluar las principales técnicas de aseguramiento de la calidad que se pueden aplicar al desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles</p>	<p>Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva y se clasificó las principales técnicas de aseguramiento de la calidad para aplicaciones móviles. La documentación respectiva fue presentada en el primer informe de este proyecto.</p>
<p>Diseñar una metodología para el Aseguramiento de la Calidad en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles que maximice cobertura tomando en cuenta fragmentación tanto de sistemas operativos como tamaño de pantallas.</p>	<p>Se propuso una metodología capaz de detectar defectos asociados a características de interacción de usuario. La misma está basada en tres principales enfoques: características de interacción de usuario, exploración automática de aplicaciones móviles y análisis de defectos basado en procesamiento digital de imágenes e información de las interfaces gráficas de usuario. Los artículos publicados “Automated testing framework for mobile applications based in user-interaction features and historical bug information” y “A Top-Down Design Approach for an Automated Testing Framework” reúnen la esencia de dicha propuesta. Se adjunta ambos artículos.</p>

Continúa en la siguiente página

Cuadro 2 – continúa de página previa

Objetivo específico	Comentario
<p>Validar la metodología propuesta mediante el desarrollo de dos aplicaciones para dispositivos móviles.</p>	<p>Se desarrollaron dos aplicaciones móviles, se le realizaron pruebas de software manuales basado en las características de interacción de usuario incluidas en la propuesta planteada. Para la exploración automática de las aplicaciones se propuso utilizar la técnica de SwiftHand y se hizo un caso de estudio para evaluar su efectividad en la exploración de aplicaciones móviles. Los resultados de este caso de estudio se publicaron en el artículo “Comparación de cobertura de rama por los algoritmos SwiftHand y Random”. Se adjunta el artículo.</p>
<p>Evaluar el impacto de los profesionales en aseguramiento de la calidad en los resultados que se obtiene al realizar las pruebas de software en aplicaciones móviles (Objetivo de ampliación).</p>	<p>Diseñamos y ejecutamos el caso de estudio y como resultado escribimos el artículo “An User Interaction Bug Analyzer based on Imaging Processing”. El objetivo de este artículo es comparar nuestra propuesta contra las pruebas de software manuales. Se adjunta la versión actual de este artículo que fue aceptada en una revista.</p>
<p>Evaluar la calidad de las aplicaciones móviles en el tema de seguridad aplicando pruebas de seguridad a un pequeño subconjunto de aplicaciones móviles publicadas en tiendas virtuales.</p>	<p>Se diseñó y ejecuto un caso de estudio para evaluar la calidad de las aplicaciones móviles aplicando pruebas de seguridad. Sin embargo, ya no alcanzó el tiempo para escribir un artículo. La información recopilada se estará utilizando en otro proyecto de investigación que se está ejecutando y se espera que sea parte de un artículo.</p>

### 3. Artículos publicados

A continuación se describe los artículos publicados resultado de la investigación durante la ejecución de este proyecto:

1. A. Méndez-Porras, J. Alfaro-Velasco, M. Jenkins, and A. M. Porras, “Automated testing framework for mobile applications based in user-interaction features and historical bug information,” in XLI Conferencia Latinoamericana en Informática, Arequipa-Peru, Octubre 2015. [Online]. Available: <http://eventos.spc.org.pe/clei2015/pdfs/144570.pdf>

La XLI Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI 2015) es un evento que reúne en un único lugar múltiples conferencias y eventos en informática. El CLEI es un evento anual promovido por el Centro Latinoamericano de Estudios en Informática, que reúne investigadores, docentes y estudiantes de Universidades y Centros de Investigación Latinoamericanos para discutir la investigación, la docencia y el desarrollo del área de Informática en la región.

Además, este artículo es indexado por Scopus y por IEEE Xplore® Digital Library, una de las principales bases de datos digitales con literatura en el área de computación.

2. A. Méndez-Porras, M. N. Hidalgo, J. M. García-Chamizo, M. Jenkins, and A. Martínez Porras, “A Top-Down Design Approach for an Automated Testing Framework,” in Ubiquitous computing and ambient intelligence. sensing, processing, and using environmental information: 9th international conference, ucami 2015, puerto varas, chile, december 1-4, 2015, proceedings,” M. J. García-Chamizo, G. Fortino, and F. S. Ochoa, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 3749. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-26401-14>

Este artículo indexado por Scopus y por Springer International Publishing. El mismo puede ser accedido desde SpringerLink, la plataforma de Springer, que proporciona acceso todos los tipos de documentos, revistas, libros, series de libros, documentos de referencia y protocolos. Las colecciones de eBooks son de la editorial Springer, que es una de las mayores editoriales de libros científicos, técnicos y médicos en el ámbito internacional y mantiene alianzas con sociedades académicas y comunidades profesionales en todo el mundo.

3. “Comparación de cobertura de rama por los algoritmos SwiftHand y Random”. Autores: Abel Méndez Porras, Giovanni Méndez Marín y Marcelo Jenkins. II Jornadas Costarricenses de Investigación en Computación e Informá-

tica (JoCICI 2015). Celebrada en marzo de 2015 en Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

4. “An User Interaction Bug Analyzer based on Imaging Processing”. Autores: Abel Méndez-Porras, Jorge Alfaro-Velásco, Marcelo Jenkins y Alexandra Martínez Porras. Revista de la Conferencia Latinoamericana en Informática. Este artículo fue aceptado y está en proceso de publicación. Esta revista tiene las siguientes indexaciones: DBLP, Google Scholar, DOAJ, SciELO.uy y Latindex, y también esta incluida en Qualis directory.

En la Tabla 3 se listan los artículos publicados durante la ejecución de este proyecto. Se decidió cambiar las revistas donde inicialmente se propuso publicar los artículos porque no se logró ajustar el calendario de trabajo con las fechas de envío de estas revistas.

Cuadro 3: Artículos generados con los resultados de este proyecto.

Nombre de la obra	Tipo de obra	Estado	Base de datos de indexación	Nombre del evento	Contó con Comité científico
Automated testing framework for mobile applications based in user-interaction features and historical bug information	artículo	publicado	DBLP, Google Scholar, DOAJ, SciELO.uy y Latindex, y también esta incluida en Qualis directory	XLI Conferencia Latinoamericana en Informática	sí
A Top-Down Design Approach for an Automated Testing Framework	artículo	publicado	Springer International Publishing y Scopus	Ubiquitous computing and ambient intelligence. sensing, processing, and using environmental information	sí
Comparación de cobertura de rama por los algoritmos SwiftHand y Random	artículo	publicado		II Jornadas Costarricenses de Investigación en Computación e Informática (JoCICI 2015)	sí
An User Interaction Bug Analyzer based on Imaging Processing	artículo	aceptado	DBLP, Google Scholar, DOAJ, SciELO.uy y Latindex, y también esta incluida en Qualis directory	Journal CLEI	sí