

# **ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS ÁGILES DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LOS PLANES DE ESTUDIO DE UNIVERSIDADES DE COSTA RICA REVISIÓN DE LITERATURA**

**CARLOS MARTÍN FLORES GONZÁLEZ**

**mfloresg@computer.org**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
INGENIERÍA DE SOFTWARE  
PROFESOR: RODRIGO BOGARIN  
21 DE SETIEMBRE, 2017**

# Adopción de prácticas ágiles de desarrollo de software en los planes de estudio de universidades de Costa Rica: revisión de la literatura

Carlos Martín Flores González, Escuela de Ingeniería en Computación  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
Email: martin.flores@ieec.org

**Resumen**—A pesar de la popularidad de las metodologías ágiles de desarrollo de software en la industria, expresada en varias encuestas y estudios recientes, muchas organizaciones siguen reportando en estas mismas encuestas que se cuenta con poco personal capacitado con las habilidades necesarias y que los planes de estudio de carreras de tecnología de información muestran resagos en estos temas. Con el fin de brindar una formación que no solamente incluya la enseñanza de prácticas ágiles sino también el desarrollo de otras actitudes como el trabajo en equipo y el emprendurismo, las universidades han venido introduciendo paulativamente estas prácticas a sus planes de estudio principalmente por medio de enfoques de aprender-haciendo. Universidades en Costa Rica también han reportado la inclusión de estos temas en sus planes de estudio como respuesta a las tendencias mundiales y para apoyar la creciente industria de desarrollo de software del país. Este artículo presenta una revisión de literatura en sobre la aplicación de prácticas ágiles de desarrollo de software en universidades extranjeras y de Costa Rica.

**Palabras Clave**—agile software development, agile teaching, agile engineering practices, software engineering education

## I. INTRODUCCIÓN

EN las últimas décadas se ha hecho un esfuerzo significativo en identificar buenas prácticas, modelos y métodos que conduzcan a desarrollar software de forma más eficiente. Los desarrolladores de software tienden a clasificar las metodologías de desarrollo en dos categorías [1]:

1. Metodologías de desarrollo clásicas: requieren definición de requerimientos por adelantado, documentación y planes detallados. Dos ejemplos relevantes de son el modelo de cascada y espiral.
2. Metodologías ágiles: a menudo se llama "livianas". Esta

Reportes sobre el uso de metodologías ágiles en desarrollo de software muestran un sostenido crecimiento a través de los años [3] así como la literatura de investigación con respecto al impacto de estos enfoques en varios aspectos del ciclo de vida de desarrollo como lo puede ser la calidad, la entrega, gestión de requerimientos, entre otros.

Otra práctica que ha resultado tener gran impacto en el sector del desarrollo de software en los años muy reciente es DevOps. Esta práctica promueve retomar viejos paradigmas de trabajo en donde el ingeniero/programador/investigador, estaba a cargo de todo el proceso de desarrollo: desde el diseño y la programación hasta la generación de pruebas, artefactos de software e instalación final. DevOps ha ganado mucho terreno gracias a la computación en la nube en donde en lugar de estar a cargo de recursos físicos, se está a cargo de recursos virtuales por lo que los roles del programador que solo programa, el ingeniero de pruebas que solo prueba software y finalmente el administrador de servidores que solamente se dedica a configurar hardware, se motivan a ser re-pensados. En ambientes como el de la computación en la nube, la infraestructura está en el código lo que hace que al trabajar con este tipo de aplicaciones se tiene que estar consciente de muchas más cosas. De esta forma se puede decir que DevOps es la combinación entre desarrollo y operaciones.

A pesar de ser un enfoque de desarrollo aún más reciente que las metodologías ágiles, DevOps ha sido influenciado por muchos de los principios de estas, principalmente del *eXtreme Programming*. DevOps es visto por muchos como una extensión natural de las prácticas ágiles [4] y actualmente se puede encontrar mucha literatura disponible sobre la aplicación de metodologías ágiles junto con DevOps.

Sin embargo la rápida penetración y auge de estas prácticas



# AGENDA

- Estrategia
- Prácticas ágiles de desarrollo de software: adopción y relevancia
- Enseñanza de prácticas ágiles de desarrollo
  - Universidades extranjeras
  - Costa Rica
  - Beneficios y retos
- Problema, Objetivo general, Objetivos específicos
- Conclusión

# ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cuáles son las prácticas de desarrollo ágil con mayor aceptación y qué relevancia tienen en la industria?
- ¿Se podría considerar a DevOps como una práctica de desarrollo ágil o representa más bien un enfoque diferente?
- ¿Qué información hay disponible acerca de de la enseñanza de prácticas ágiles de desarrollo de software carreras universitarias de TIC's en Costa Rica como en el extranjero?
- ¿Cuáles son los beneficios y retos reportados en la enseñanza de estas prácticas de desarrollo ágil?

# ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Fuentes: Google Scholar, ACM, IEEE *Explore*, Safari Books.
- Estudios que:
  - Den a conocer prácticas ágiles de desarrollo, DevOps y su impacto
  - Proporcionen soluciones o guías relacionado con la enseñanza
  - Reporten éxito, fracaso, retos de la experiencia de la enseñanza
  - Proporcionen evidencia sobre la enseñanza de prácticas ágiles y su impacto en la industria



# PRÁCTICAS ÁGILES DE DESARROLLO DE SOFTWARE

## PRÁCTICAS DE MAYOR ACEPTACIÓN. STATE OF AGILE 2017[1]

- Pruebas: unitarias, TDD, BDD, ATDD
- Integración continua
- Estándares de codificación
- Refactorización de código
- Puesta en producción continua (*Continuous deployment*)
- Propiedad compartida de código
- Diseño emergente/incremental

# DEVOPS vs PRÁCTICAS ÁGILES DE DESARROLLO DE SOFTWARE

- DevOps: combinación de desarrollo y operaciones. Tiene mayor relación con las metodologías ágiles que con cualquier otra metodología de desarrollo [2]
- Se considera una extensión de las prácticas ágiles [2]
- Las metodologías ágiles apoyan y son facilitadoras de DevOps [3]
- Principales prácticas [3, 4]:
  - El código como infraestructura
  - administración de la configuración
  - Integración continua
  - Entrega Continua
  - Pruebas automatizadas
  - Monitoreo del rendimiento

# RELEVANCIA DE LAS PRÁCTICAS ÁGILES DE DESARROLLO

- SoA: 94% de las organizaciones encuestadas usan metodologías ágiles y 71% usa y/o esta implementando DevOps. Mayor satisfacción en su uso que con otras metodologías [6]
- Las habilidades en desarrollo ágil con cada vez más importantes en las decisiones de contratación [5].
- Suiza: Se piensa que bachilleres y másteres en computación tienen poco conocimiento de prácticas ágiles [6].
- Costa Rica: “Desarrollo e implementación” y “Entrega y Operación”[7].
- Se reportan deficiencias en las habilidades y rezagos en los planes de estudio.



# ENSEÑANZA DE PRÁCTICAS ÁGILES DE DESARROLLO

- Enfoques de aprender-haciendo, aprendizaje orientado a resolución de problemas o proyectos [8, 9, 10].
- Proyectos de graduación, casos de estudio, juegos, robótica, Wikis o como tema paralelo. DevOps: automatización
- Planes de estudio de referencia (ACM, IEEE) incluyen prácticas ágiles de desarrollo
- Costa Rica: Cenfotec (proyectos integradores)[10], UCR (Scrum + RUP)[8] y UNA (PBL)[9] han reportado la enseñanza de estos temas dentro de sus planes de estudio.

# BENEFICIOS Y RETOS

- Mejora en las habilidades de programación, pruebas y calidad
- Exposición a herramientas de actualidad
- La actividad de los emprendimientos de los estudiantes aumenta
- Lenta adopción en los planes de estudio
- Pocos artículos sobre la enseñanza de DevOps
- Preparación de personal, presupuestos
- No es conveniente que se aprendan metodologías ágiles como único método de enseñanza
- No debe ser un aprendizaje aislado

# PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- Las prácticas ágiles de desarrollo de software están cambiando las formas tradicionales de hacer y entregar software. En Costa Rica, a pesar de contar con una creciente industria de software, encuestas y estudios revelan que los empleadores señalan deficiencias en las habilidades de desarrollo ágil como programación, pruebas, integración y entrega. Aunado a lo anterior se acusa un rezago en los planes de estudio de las carreras de tecnología de la información con respecto a las necesidades de la industria.



# OBJETIVO GENERAL

- Explorar la penetración de prácticas ágiles de desarrollo de software en los planes de estudio de las carreras en tecnología de la información en Costa Rica.
- **Pregunta de investigación asociada:** ¿Cuál es el nivel de penetración de prácticas ágiles de desarrollo de software en los planes de estudio de carreras de tecnología de la información en Costa Rica y qué factores propician o limitan esto?

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer las prácticas ágiles de desarrollo de software de mayor adopción en la industria.
- Identificar la aplicación de prácticas ágiles de desarrollo de software como parte de la enseñanza de carreras de tecnología de información en Costa Rica.
- Exponer causas por medio de las cuales la enseñanza de prácticas ágiles de desarrollo de software se ve impactada tanto de forma positiva como negativa en los centros de estudio en donde se imparte carreras de tecnología de la información en Costa Rica.

# MÁS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué son prácticas ágiles de desarrollo de software? (Obj. esp.1)
- ¿Cuáles son las prácticas ágiles de desarrollo de software que gozan de mayor aceptación en la industria? (Obj. esp.1)
- ¿Cuáles prácticas ágiles de desarrollo de software se enseñan durante la carrera? (Obj. esp.2)}
- ¿Cómo se implementan estas prácticas de desarrollo ágil en los planes de estudio? (Obj. esp.2)
- ¿Qué causas benefician o perjudican la enseñanza de estas prácticas en las universidades en donde se imparte? (Obj. esp.3)



# CONCLUSIÓN

- Lo anterior sugiere que una revisión en la adopción de prácticas ágiles de desarrollo de software en los planes de estudio de las carreras de tecnología de la información de Costa Rica con el fin de explorar cuáles prácticas se están enseñando y cómo se están aplicando las mismas. Esto podría identificar oportunidades de mejora en las mismas con el fin de pulir las habilidades en programación de los estudiantes y hacer que el conocimiento adquirido pueda estar mejor alineado con las tendencias de la tecnología y la industria.

# REFERENCIAS

- [1] Version One. 2017. 11th Annual State of Agile Report. Obtenido de <http://stateofagile.versionone.com>
- [2] Henrik Bærbak Christensen. 2016. Teaching DevOps and Cloud Computing using a Cognitive Apprenticeship and Story-Telling Approach. In Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education.
- [3] Ramtin Jabbari, Nauman bin Ali, Kai Petersen y Binish Tanveer. 2016. What is DevOps?: A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices. En Proceedings of the Scientific Workshop Proceedings of XP2016.
- [4] Puppet Labs, DevOps Research & Assessment. 2017. State of DevOps. Reporte. Obtenido de <https://puppet.com/resources/whitepaper/state-of-devops-report>
- [5] Advance IT Minnesota. 2016. Renewing the IT Curriculum: Responding to Agile, DevOps, and Digital Transformation. Reporte. Obtenido de [www.DynamicIT.education](http://www.DynamicIT.education)
- [6] Martin Kropp, Andreas Meier. 2013. Teaching Agile Software Development at University Level: Values, Management, and Craftsmanship. En Software Engineering Education and Training.

# REFERENCIAS

- [7] Jorge Murillo, Ignacio Trejos. 2017. IT Skills Mapping Engine. In World Engineering Education Conference.
- Gabriela Salazar. 2012. Desafíos del curso de ingeniería de software. Revista de Educación en Ingeniería.
- Sonia Mora, Mayela Coto, Georges Alfaro. 2014. A proposal for implementing PBL in programming courses. Computing Conference.
- Ignacio Trejos, Alvaro Cordero. 2017. Learn-by-doing-collaboratively across the curriculum: Integrative projects at UCenfotec. IEEE World Engineering Education Conference.