

## WICC 2014 XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

---

### Buenas Prácticas de Scrum para alcanzar niveles de calidad en pymes de desarrollo de software.

Sosa Zitto Rossana, Blanc Rafael, Pralong Lourdes, Álvarez Claudia, Galáz Solange

Grupo de Ingeniería de Software / Facultad de Ciencia y Tecnología /  
Universidad Autónoma de Entre Ríos.

25 de mayo 353. Concepción del Uruguay. Entre Ríos

[rossana.e.sosa.zitto@gmail.com](mailto:rossana.e.sosa.zitto@gmail.com); [rafaellujanblanc@yahoo.com.ar](mailto:rafaellujanblanc@yahoo.com.ar); [lourdespralong@hotmail.com](mailto:lourdespralong@hotmail.com);  
[claudialvarez2000@yahoo.com.ar](mailto:claudialvarez2000@yahoo.com.ar); [solangegalaz@gmail.com](mailto:solangegalaz@gmail.com)

#### Resumen

El presente trabajo apunta a generar mayores conocimientos en el proceso de implementación de Mejora de Procesos en las pymes de desarrollo de software. Las mismas constituyen un eslabón fundamental en el sector productivo del país. La mejora de procesos hoy en día es una necesidad imperante para tener una industria de software que sea competitiva no solo regionalmente sino también internacionalmente [1], [2].

El objeto del presente trabajo es comprobar si aplicando metodologías ágiles y en particular prácticas de SCRUM, las mismas constituyen una alternativa para que las pymes desarrolladoras de software, logren mejorar su madurez y sus niveles de capacidad, tomando como base el modelo del SEI CMMI.

Se parte de los datos obtenidos en un estudio de casos en la ciudad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos.

**Palabras clave:** Calidad de software - Metodologías ágiles - Scrum - SEI-CMMI.

#### Contexto

La línea de investigación presentada se desarrolla en el marco del Proyecto de

Investigación Anual (PIDA) denominado “Implementación de metodologías ágiles y su impacto en la calidad de software”, acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER) y perteneciente a un equipo de docentes investigadores de la Facultad de Ciencia y Tecnología Sede Concepción del Uruguay de la misma universidad y de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay.

#### Introducción

A mediados de la década del 2000 en la provincia de Entre Ríos, específicamente en la ciudad de Concepción del Uruguay se comenzaron a instalar oficinas de desarrollo de empresas de software cuya casa central se encuentra en las principales ciudades del país o el exterior. La ciudad de Concepción del Uruguay es una ciudad universitaria con aproximadamente 100.000 habitantes, razón por la cual las empresas se establecen con el fin de obtener mano de obra económica, ya que la ciudad cuenta con dos Universidades que dictan carreras relacionadas a la informática.

El mercado local está formado por pymes, cuyas iniciativas de mejora de procesos debe ser diferente, ya que sus

características, son diferentes, con lo cual se necesita un enfoque que se ajuste a ellas [3], [4].

**Metodologías Ágiles:** El enfoque de procesos livianos (ágiles), aplicados a áreas específicas, surge como una alternativa. Actualmente existen modelos cuya aplicación resulta costosa en términos económicos y de esfuerzo, y el retorno de la inversión se produce a muy largo plazo [5]. Son aplicadas en entornos muy cambiantes, donde es fundamental reducir los tiempos de desarrollo sin perder la calidad. [6], [7].

De acuerdo a un estudio realizado en el año 2011, Scrum es la metodología ágil más utilizada en Argentina [6].

**Metodologías Ágiles y Modelos de Calidad:** Hoy en día los organismos internacionales dedicados a normar las pautas de calidad para aplicar en el desarrollo de software, contemplan las metodologías ágiles. El SEI (Software Engineering Institute) en su última versión de CMMI (Capability Maturity Model Integration) 1.3, lanzada en Noviembre de 2010, incluye mejoras para las organizaciones que trabajen bajo ambientes ágiles, a fin de asegurar una correcta interpretación de sus prácticas [8], [9].

### Casos de Estudio

En el presente estudio se relevaron empresas de desarrollo de software de más de dos empleados. La muestra representa el 80% del total de empresas instaladas en el departamento con estas características.

**Tamaño de la empresa:** En cuanto a la cantidad de empleados que las mismas poseen en las oficinas locales, del total de las empresas relevadas un 63 % poseen entre 5 y 10 empleados, un 25% posee entre 11 y 20 y un 12 % restante posee menos de 5 empleados.

**Ley de Software:** respecto a la adhesión a la ley de promoción de software el 63% de las empresas relevadas declaró estar adherida.

**Calidad:** En cuanto a las conductas referentes a la calidad, el 50% está certificada por normas ISO, no se observaron empresas que adhieran a CMMI.

**Mercado:** En relación al destino de los productos desarrollados el 71% es a comercio y el 29% a industria. La totalidad de las empresas relevadas desarrollan un producto específico el cual ofrece a diferentes clientes con adaptaciones de acuerdo a las necesidades. Tan solo el 10% realiza software a medida. El 29% de la muestra declaró exportar algún producto de los que produce.

**Metodologías de desarrollo:** En ninguno de los casos se detectó que una empresa aplique una metodología de desarrollo pura, las empresas relevadas siguen el patrón nacional en cuanto a aplicación de metodologías ágiles, correspondiéndose en su gran mayoría sus prácticas, a prácticas aisladas de Scrum.

### Análisis Comparativo

Dada la ausencia de aplicación de metodologías ágiles puras, se analiza que prácticas han adoptado de la metodología Scrum y cuales dimensiones conceptuales de CMMI se cumplimentan. Para ello se elabora un mapeo entre ambas y un posterior análisis sobre la muestra. Diversos estudios se han realizado al respecto, [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18] y sirven de base para el presente ensayo. El análisis se realizó sobre las siguientes dimensiones conceptuales del modelo CMMI: Planificación del proyecto, Gestión de Requisitos, Gestión de Riesgos, Monitorización y control del proyecto,

Gestión de la configuración, Medición y Análisis y Verificación.

Se realizó un mapeo para cada dimensión seleccionada y se determina como se implementa a través de prácticas de Scrum. A continuación se describe cada una de las dimensiones con sus objetivos más destacables.

*Planificación del proyecto:* contempla establecer y mantener el presupuesto y el calendario. Identifica los riesgos del proyecto. Es responsable de establecer el plan para la gestión de los datos y del proyecto.

*Gestión de Requisitos:* Involucra el obtener y entender los requisitos, gestionar sus cambios, mantener la trazabilidad bidireccional e identificar inconsistencias entre el avance del proyecto y los requisitos.

*Gestión de Riesgos:* básicamente implica identificar los problemas posibles antes de que ocurran.

*Monitorización y control del proyecto:* involucra las actividades de monitorear los parámetros de planificación del proyecto, monitorear los compromisos, los riesgos del proyecto, la gestión de datos y la participación de los stakeholders.

*Gestión de la configuración:* consiste en el control de versiones, la gestión de cambios, el control de liberaciones y la gestión de la construcción.

*Medición y Análisis:* hace referencia al desarrollo de la capacidad de medición, la cual es usada para dar soporte a las actividades de administración.

*Verificación:* Verifica que el módulo del producto final se desarrolle de acuerdo a los requerimientos especificados.

A continuación se identifican las principales prácticas de Scrum que cubren cada una de las dimensiones anteriormente descriptas.

CMMI	Prácticas de Scrum
<b>Monitorización y Control de Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones Diarias</li> <li>- Reuniones de Revisión</li> <li>- Reuniones Retrospectivas</li> <li>- Scrum Master</li> <li>- Gráficos Burndown y Burnup</li> </ul>
<b>Gestión de Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Backlog del Producto</li> <li>- Backlog del Sprint</li> <li>- Planificación del Sprint</li> <li>- Reunión de Revisión</li> <li>- Reuniones retrospectivas</li> <li>- Propietarios del Producto</li> <li>- Cliente in-situ</li> </ul>
<b>Gestión de la Configuración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones Diarias</li> </ul>
<b>Gestión de Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones Diarias</li> <li>- Revisión de Sprint</li> <li>- Scrum Master</li> <li>- Propietarios del producto</li> </ul>
<b>Medición y Análisis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reuniones Diarias</li> <li>- Reuniones retrospectivas</li> <li>- Reunión de Revisión</li> <li>- Planificación del Sprint</li> <li>- Scrum Master</li> <li>- Propietarios del Producto</li> </ul>
<b>Verificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Backlog del Sprint</li> <li>- Historias de usuario</li> <li>- Stakeholders</li> </ul>
<b>Planificación de Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación del Sprint</li> <li>- Backlog del Producto</li> <li>- Backlog del Sprint</li> <li>- Fases del ciclo de vida Scrum</li> <li>- Gráficos Burndown y Burnup</li> <li>- Históricos de backlogs</li> </ul>

Para relevar las empresas se diseñaron encuestas y se realizaron entrevistas en profundidad a gerentes y líderes de proyectos. Para evaluar las prácticas Scrum que aplicaban se utilizó una escala likert de conformidad del 1 al 5, siendo 1 equivalente a 0%, 2 al 25%, 3 al 50%, 4 al 75% y 5 al 100% y se realizó un mapeo entre las dimensiones CMMI y las prácticas Scrum para cada empresa. Por último se evaluó el grado de cumplimiento de cada una de las empresas según la escala anterior.

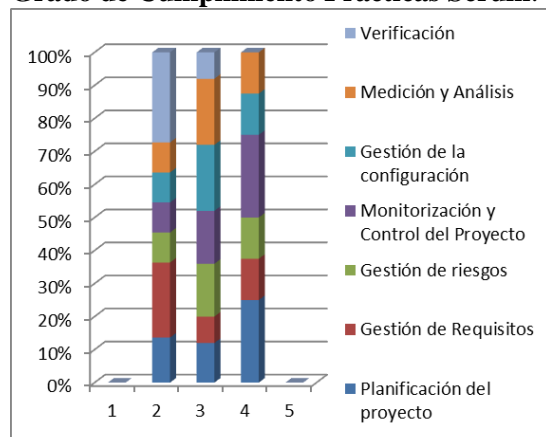
## Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

El grupo de investigación se conforma en el año 2013, es un grupo novel cuyas principales líneas de investigación están orientadas al análisis y estudio de modelos de calidad, estándares y metodologías de desarrollo de software, especialmente las ágiles, enfocadas particularmente a las pymes de desarrollo de software.

## Resultados y Objetivos

Del análisis de las empresas relevadas se concluye que ninguna de las empresas aplica metodologías ágiles puras pero si prácticas aisladas de Scrum. Las prácticas ágiles más utilizadas son las reuniones diarias, el 62,5% de las empresas relevadas las utilizan. La principal razón para implantar la agilidad es incrementar el time-to-market, el 100% de las empresas que utilizan prácticas ágiles manifiestan que este es el motivo por el cual las aplican.

### Grado de Cumplimiento Prácticas Scrum.



En el gráfico anterior se observa para cada una de las dimensiones el grado de adhesión, cabe destacar que ninguna de las empresas cumple un 100% las prácticas ni tampoco existen empresas que no las apliquen. Del mismo se puede concluir que las dimensiones a destacar son dos *Verificación* para la cual se cumple que el 75% de las empresas adhiere en un 75% a esta dimensión y

*Gestión de Requisitos* en la cual un 63% de las empresas adhiere en un 75%. A continuación le sigue por grado de adhesión la dimensión *Planificación del proyecto*, en la cual el 38% de las empresas tiene una adhesión mayor al 75% y un 38% adhiere un 50% a las prácticas Scrum evaluadas, mientras que el 24% restante lo hace en un 25%. Para *Monitorización y Control del Proyecto* y para la *dimensión Gestión de riesgos* el 25% de las empresas adhiere en un 75% a las prácticas y un 50% adhiere 50% a las prácticas, el resto adhiere en un porcentaje menor. En las dimensiones *Gestión de la configuración* y en *Medición y Análisis* un 25% de las empresas adhieren en un 75%. Las dimensiones que se encuentran menos cumplimentadas son *Monitorización y control de proyectos* y *Planificación de proyecto*. Como se observa muchas veces las empresas en forma inconsciente al aplicar determinadas prácticas, tales como las de Scrum obtienen niveles de calidad a bajo costo, pero es importante destacar que asegurar y reproducir calidad de forma fiable requiere de procesos bien definidos cuya aplicabilidad posterior debe, además, quedar garantizada. Es necesario tener en cuenta no solo el qué se hace sino también el cómo se hace, para poder mejorar el rendimiento general y para lograr lo anterior Scrum es un marco de trabajo adecuado.

Futuros trabajos podrán ampliar la base de datos sobre la cual se realizó este estudio a fin de poder tener un estado de situación detallado de las empresas en cuanto al cumplimiento de la totalidad de áreas de procesos de CMMI y en cuanto a la aplicación de dicho modelo.

## Formación de Recursos Humanos

En esta línea de investigación, se desarrolló la Tesina de Grado para obtener el título de Licenciado en

Sistemas Informáticos de la Lic. Lourdes Pralong de la Facultad de Ciencia y Tecnología de UADER.

Así mismo se desarrolló el trabajo de integración “Mejora de Procesos de Software en Pymes. Barreras para su adopción”, de la Esp. Ing. Rossana Sosa Zitto para obtener el título de la especialidad en Ingeniería en Sistemas de Información. Actualmente se encuentra desarrollando en este marco su tesis de Maestría de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fé, orientada a calidad de software en pymes y metodologías ágiles.

Contribuye además a la formación del investigador Mg. Lic. Rafael Blanc en el marco de la “Maestría en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”, quien se encuentra actualmente desarrollando el proyecto de tesis “Modelos de desarrollo de software y su relación con la Innovación”.

## Referencias

- [1] Aguirre, A., Pardo, C., Pantoja, W, Mejía, M, Pino, F.: Reporte de experiencias de la aplicación de Competisoft en cinco mipymes colombianas. (2010).
- [2] Collazos C., Pino F., Pantoja W., Oktaba H., Piattini, M.: Estudio de los Esquemas de Usabilidad llevados a cabo en Pequeñas Empresas Desarrolladoras de Software. COMPETISOFT. (2006).
- [3] Richardson, C.G.V. Wangenheim, Why are small software organizations different?, (2007).
- [4] Pantaleo Guillermo, Calidad en el desarrollo de software, Editorial Alfaomega. (2011).
- [5] Pardo C., Hurtado J., Collazo C., Mejora de procesos de software ágil con AGILE SPI PROCESS. (2009).
- [6] Álvarez, M. Escobar F., Nardin, A. Ricci, Aparicio, Bioul, G. Análisis de la

implementación de prácticas ágiles en Argentina. (2011).

- [7] Beck K., Beedle M., Van Bennekum A., Cockburn A., Cunningham W., Fowler M., Grenning J., Highsmith J., Hunt A., Jeffries R., Ker, Marick B., Martin R., Mellor S., Schwaber K., Sutherland J. and Thomas D. Manifesto for Agile Software Development. <http://agilemanifesto.org>. (2001).

- [8] Phillips, M, Shrum S., Process Improvement for All: What to Expect from CMMI Version 1.3, SEI(2010).

- [9] CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3. CMMI-DEV, V1.3. (2010)

- [10] Hanan Bin Liaqat, M. Rizwan Jameel Qureshi and Shahid Bhatti, “An Enhanced Software Project Management Methodology Accompanying Agile and CMMI.”. (ICIT). (2010).

- [11] Foegen M. Scrum and CMMI – Does it fit together?. (2010).

- [12] Foegen M. Croome D. How Scrum helps with CMMI. (2011).

- [13] Samina J., Ali J. SCXTREME Framework: A Customized Approach of Process Improvements in Agile Blend with CMMI Practices in Pakistan. (2013).

- [14] Marcal A., de Freitas B., Furtado Soares F., Belchior A., Blending Scrum practices and CMMI Project Management Process Areas. (2008).

- [15] Glazer, H.; Dalton, J.; Anderson, D.; Konrad, M.; Shrum, S.; “CMMI® or Agile: Why Not Embrace Both!”. (2008).

- [16] Glazer, H.: Love and Marriage: CMMI and Agile Need Each Other. (2009).

- [17] Potter N., Sakry M. Implementing Scrum (Agile) and CMMI® together. (2009).

- [18] Potter N. Adding Practices to Scrum to Achieve your goals. (and comparison with CMMI level 3). (2013).