

# Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación

## Implementing SCRUM in design of the Trabajo Final de Aplicación

Sonia I. Mariño, Pedro L. Alfonso

Departamento de Informática. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste  
9 de Julio 1449. 3400 Corrientes. Argentina.

**Resumen**—Se presenta un marco de trabajo basado en las prácticas de SCRUM, aplicado para gestionar el diseño de las distintas versiones del proyecto del Trabajo Final de Aplicación, documento que explicita un producto tecnológico a desarrollar para la titulación de grado. En la propuesta se aplica SCRUM desde la concepción de la idea, en el proceso de elaboración del proyecto y finalizando con su presentación para su aprobación formal.

**Palabras clave**— Diseño de proyectos, Educación Superior, Diploma Universitario (1er Nivel) o Tesinas, Scrum.

**Abstract**— The paper presents a framework based on SCRUM practices applied to manage the design of the different versions of the Final Project Application// Trabajo Final de Aplicación project, a document that specifies the technology product to develop in order to obtain the Bachelor's degree. The proposal applies SCRUM from conception of the idea, in the process of project developing and finally with the project submission for formal approval.

**Key Word** —Project design, Higher Education, University Degree (1st Level) or Dissertations, Scrum.

### I. INTRODUCCIÓN

En la Educación Superior, la evaluación de los aprendizajes se constituye en una actividad compleja, que implica una constante mirada crítica, reflexiva y orientada a la construcción significativa de conocimientos.

En carreras pertenecientes a disciplinas tecnológicas como aquellas que abordan el estudio de los sistemas de información, además de aspectos académicos deben contemplarse los vinculados al campo profesional.

En la República Argentina existen numerosos programas nacionales y regionales orientados a fomentar la formación de profesionales en Tecnologías de la Información y

Comunicación (TIC). Al mismo tiempo los gobiernos y empresas locales se consolidan en la misma línea.

En [2] se consideran la existencia de siete ejes de políticas públicas que merecen ser discutidos para comprender la relación Estado-Subsector Software en la Argentina: i) Agenda Digital; ii) Ley de Promoción de la Industria del Software y Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT); iii) Políticas educativas; iv) Plan Conectar Igualdad; v) Políticas de propiedad intelectual; vi) Políticas de Software Público; vii) Políticas de infraestructura. Actualmente, la Ley de Promoción de Software es uno de los factores claves para lograr mejoras en las empresas relacionadas con las TIC. En el Nordeste Argentino (NEA), se adoptan estrategias orientadas a fortalecer el desarrollo de éstas tecnologías. Como ejemplo se pueden mencionar las actividades promovidas por la Unidad de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), en donde se centra este estudio, la conformación del Polo IT Corrientes y el Polo IT Chaco, la creación de la Agencia de Cooperación para el desarrollo entre la UNNE y los Municipios de las provincias de Corrientes y Resistencia, República Argentina y el lanzamiento del nodo Corrientes de la incubadora de empresas UNNETEC-INNOVAR [3] [6] [7].

El plan de estudios de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información describe un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que definen el perfil de los graduados.

Trabajo Final de Aplicación (TFA) es una asignatura de cursado anual de la mencionada carrera. Su objetivo general es completar la formación académica y profesional de los alumnos, posibilitando la integración y utilización de los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio para la resolución de problemas de índole profesional, académico y científico, proyectos o planes de tesinas. Una tesina o disertación de grado, siguiendo al Tesoro de la UNESCO consistiría en un diploma universitario de primer nivel.

Los contenidos que se abordan en la asignatura están comprendidos en Aspectos Profesionales y Sociales [5]. Responden además a la formación para proporcionar competencias y habilidades vinculadas con la práctica profesional y brindar al estudiante una visión más amplia de su profesión y el aporte de la misma en la sociedad del conocimiento.

Para lograr la conexión con el campo profesional y disciplinar, se incorporan en las clases de la asignatura, ejemplos basados en situaciones reales de dominio técnico, académico y científico, para ilustrar a los futuros egresados cómo estos problemas pueden ser abordados en el proyecto de Trabajo Final de Aplicación desde una mirada integradora y sistémica.

Con el propósito de disminuir la graduación tardía, se diseñan y desarrollan diversas estrategias, como la continua evaluación de los aprendizajes y las producciones de los alumnos, una de ellas plasmada en un proyecto de TFA.

El proyecto de TFA consiste en la elaboración de un documento que explicita el producto tecnológico a desarrollar según consta en el Anexo II del reglamento vigente, donde se señalan las secciones a elaborar: i) Introducción: Breve estado del arte, Objetivo(s) y Fundamentación; ii) Metodología a utilizar en la propuesta; iii) Ámbito de trabajo; iv) Recursos a utilizar; v) Desarrollos propuestos; vi) Resultados esperados; vii) Referencias bibliográficas.

En este trabajo se presenta un marco de trabajo basada en las prácticas de SCRUM, que ilustra como una metodología para la administración de proyectos, es aplicada para gestionar el proyecto de TFA, específicamente desde la concepción de la idea, su proceso de elaboración hasta concretar la presentación para su aprobación formal.

El artículo está organizado como sigue. En la sección 2 se describe la metodología utilizada en la elaboración de este trabajo. La sección 3 se centra en SCRUM, presentando sus fundamentos, el proceso y las prácticas propuestas; y se caracteriza la asignatura Trabajo Final de Aplicación, en la cual se basa la presente propuesta. En la sección 4 se presenta la metodología elaborada que permite gestionar la elaboración de las distintas versiones del proyecto de TFA, basado en las prácticas de SCRUM, hasta su presentación para su gestión de aprobación formal, detallándose sus principales características. Finalmente se exponen las consideraciones finales.

## II. METODOLOGÍA

La metodología aplicada en este trabajo es de tipo exploratorio. Se basó en las siguientes etapas:

- Revisión de antecedentes de la utilización de SCRUM en la gestión y control de proyectos.
- Revisión de estrategias aplicadas en la asignatura Trabajo Final de Aplicación, centrándose en aquellas vinculadas a la elaboración del proyecto de TFA.
- Elaboración de una metodología integradora orientada a aplicar las prácticas de SCRUM, en el diseño del proyecto de TFA mediatizada en la elaboración de tres versiones.

## III. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

### A. Gestión de proyectos ágil con SCRUM

Siguiendo a [1] se define a SCRUM, como una colección de procesos para la gestión de proyectos, que permite centrarse en la entrega de valor para el cliente y la potenciación del equipo para lograr su máxima eficiencia, dentro de un esquema de mejora continua.

La gestión de proyectos ágil con SCRUM deriva de mejores prácticas de negocios en empresas como Toyota, Fuji-Xerox, Honda y Canon. Toyota consigue habitualmente cuatro veces la productividad y 12 veces la calidad de los competidores [10].

En [9] se mencionan algunas implementaciones de SCRUM, como ser las diversas variantes de éste enfoque para el desarrollo de nuevos productos, que fue observada por primera vez por [11] en el Fuji-Xerox, Canon, Honda, NEC, Epson, Brother, 3M, Xerox y Hewlett-Packard.

SCRUM es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos y se estructura en ciclos de trabajo llamados Sprints. Éstos son iteraciones de 1 a 4 semanas, y se suceden una detrás de otra. Al comienzo de cada Sprint, el equipo multi-funcional selecciona los elementos (requisitos del cliente) de una lista priorizada. Se comprometen a terminar los elementos al final del Sprint. Durante el Sprint no se pueden cambiar los elementos elegidos. Al final del Sprint, el equipo lo revisa con los interesados en el proyecto, y les enseña lo que han construido.

El equipo obtiene comentarios y observaciones que se puede incorporar al siguiente Sprint. Scrum pone el énfasis en

productos que funcionen al final del Sprint, es decir que estén realizados [8].

Como método ágil:

- Es un modo de desarrollo adaptable, antes que predictivo.
- Está orientado a las personas, más que a los procesos.
- Emplea el modelo de construcción incremental basado en iteraciones y revisiones.

Las prácticas empleadas por SCRUM para mantener un control ágil en el proyecto son: i) Revisión de las iteraciones, ii) Desarrollo incremental, iii) Desarrollo evolutivo, iv) Auto-organización del equipo y v) Colaboración.

Los roles, artefactos y eventos principales se resumen en la Figura 1.

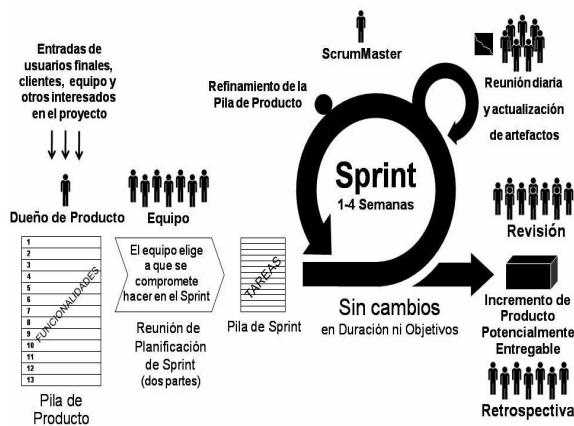


Figura 1. Roles, artefactos y eventos principales de SCRUM (Fuente: [8]).

## B. CARACTERIZACIÓN DE LA ASIGNATURA TFA

Para fundamentar la metodología propuesta en el trabajo, se caracteriza la asignatura Trabajo Final de Aplicación. En [4] se mencionó la modalidad de aprendizaje implementada en la asignatura, caracterizada por:

- **Clases teórico-prácticas.** Las unidades temáticas de la asignatura se desarrollaron en una secuencia de integración de la teoría con la práctica. Las clases se iniciaron con una exposición de los contenidos, orientados a lograr el encuadre teórico necesario para luego abordar la resolución de los trabajos prácticos. En las exposiciones teóricas se trató de incorporar esquemas de aprendizaje que apuntan a incentivar en los alumnos la participación, el interés por el desarrollo de nuevos temas y conocimientos, la investigación de novedades tecnológicas, el intercambio de experiencias y la

interacción con el profesor expositor. A continuación, se presentaron a los alumnos series de trabajos prácticos para su resolución, que versan sobre los conceptos tratados en el taller con el fin de que los alumnos logren: identificar áreas del conocimiento, delimitar a priori el área y/o tema de interés, obtener comprensión referente a formatos de presentación de proyectos de investigación y además diseñar un proyecto seleccionando artículos científicos referentes al área de interés. Las resoluciones se realizaron en forma individual o grupal, según la naturaleza, complejidad o extensión de las actividades planteadas. Se permitió el uso de material bibliográfico. Para la realización de los trabajos prácticos, el alumno debió manejar información conceptual previa sobre el tema, permitiéndole resolver eficientemente los problemas planteados en términos de aprendizaje. En estas instancias los docentes cumplieron la función de guía-consultor, respondiendo a las consultas de los alumnos, tanto en lo referente a la concreción de los trabajos prácticos como a los fundamentos teóricos de la técnica.

- **Clases de laboratorio.** Se desarrolla un taller de técnicas avanzadas en el procesamiento de textos. El objetivo específico de estas clases se fundamentó en el entrenamiento y profundización de conocimiento para el desarrollo del informe de TFA, enfatizando la correcta aplicación de formatos de citas.
- **Seminarios presenciales.** Como condición para la regularización de la asignatura, se solicitó a los alumnos la elaboración de dos avances del proyecto de TFA previamente
- **Aprobado por la cátedra.** Este progreso se presentó según los lineamientos especificados en el Anexo III del Reglamento vigente. Finalmente, los alumnos expusieron su trabajo frente al grupo, en los seminarios,
- **Presentación y evaluación de versiones del proyecto de TFA.** Con la finalidad de acompañar sistemáticamente en la elaboración del proyecto de TFA se aplicó -desde el año 2012- la presentación de tres versiones de los borradores. La propuesta tuvo por finalidad guiar personalmente la elaboración de un proyecto de TFA viable y realizable. Cada una de las versiones presentadas por los alumnos - reflejo de los trabajos prácticos propuestos- fue leída y evaluada por los integrantes del plantel docente. Lo expuesto, permitió un pormenorizado seguimiento en el desarrollo de los proyectos de los alumnos y comprobar la asimilación y aplicación correcta de los conceptos abordados en las clases presenciales.

- **Acceso a recursos de apoyo al proceso de aprendizaje.** El material producido se reunió en el sitio Web de la asignatura. Además se compiló en un CD-Rom artículos vinculados a distintas áreas de la informática, disponible en el laboratorio de la Facultad. Los alumnos tomaron conocimiento de los diversos recursos en las clases presenciales y mediante los continuos correos electrónicos enviados.
- **Estudio independiente.** Los alumnos accedieron al material disponible sin restricciones espacio-temporales. A partir del seguimiento y evolución de los alumnos, se incorporaron guías de trabajos prácticos adicionales a fin de asegurar el aprendizaje de los temas tratados.
- **Comunicación asincrónica.** Se utilizó como herramienta el correo electrónico. Se atendieron consultas derivadas del estudio independiente y otras administrativas vinculadas a fechas de evaluaciones, condiciones para regularizar la asignatura, vinculadas a la elaboración del proyecto de TFA.
- **Product Backlog.** Representada por los requisitos establecidos en el Anexo II de la reglamentación vigente, explicada en la introducción.
- **Product Owner.** Responsable de la asignatura. Decide la aceptación del producto a entregar y establece los requerimientos del proyecto e indica las prioridades de la lista de tareas.
- **Scrum Master.** Formado por los integrantes de la asignatura y profesores orientadores, que guían en la elaboración del proyecto.
- **Team (equipo).** El alumno, quien es el responsable de desarrollar el proyecto. También se pueden incluir los profesores orientadores, teniendo en cuenta que, en numerosos casos son quienes delimitan el proyecto o lo definen si se inserta en un proyecto de i+d o de cátedra o de una determinada empresa.
- **Gestionar el riesgo en forma continua,** a través de las reuniones de cátedra, las reuniones de revisión y retrospectiva.
  - Priorización, estimación y definición del alcance de cada versión requerida, a través de la pila de productos.
  - **Planning Meeting:** Reunión de planificación del Sprint a partir del Product Backlog y participan: Product Owner (responsable de la asignatura) quien prioriza las tareas a incluir en el Sprint Backlog, el Scrum Master (Cátedra, profesores orientadores) y el Scrum Team (el alumno).
  - **Sprint Backlog.** Contiene tareas seleccionadas del Product Backlog.
  - **Gestión del Sprint Backlog.** Al inicio de cada iteración se seleccionan los requerimientos y se estiman el esfuerzo de cada tarea, incluido en la elaboración de la versión del proyecto de TFA a presentar. Es decir, en la primera versión se solicitó la delimitación del área de interés y una avance en la sección identificada como introducción
  - **Sprint.** Está compuesto por la fase de desarrollo (ver Tabla 1), en donde cada versión del proyecto se construye en base a versiones, previamente establecidos y validados de acuerdo a los requerimientos incluidos en el Sprint Backlog. La duración es de 3 semanas. Al final de todas las iteraciones, se tiene el proyecto aceptado.
  - **Las reuniones.** Se plasma en las clases previstas, las tutorías y los roles que asumen los distintos recursos humanos.
  - **Sprint Review.** Al finalizar el Sprint el Scrum Team, presenta la versión del borrador generado. Asisten todos los involucrados en el proyecto: Product Owner, Scrum Master y el Scrum Team.
  - **Gráficos de Burn-down:** para visualizar y gestionar el avance de las tareas y del Sprint.

#### IV. SCRUM APLICADO A LA ELABORACION DEL PROYECTO DE TFA

La elaboración del proyecto de TFA se constituye en un proceso de construcción de conocimientos que puede caracterizarse como: i) su evolución paulatina tanto en sus requerimientos como en su funcionalidad; ii) los tiempos de elaboración acotados a la reglamentación y condiciones del espacio curricular; iii) el proceso de elaboración del proyecto es incremental; iv) énfasis en la integración de conocimientos previos y en la introducción de novedades tecnológicas.

Por lo expuesto se considera factible aplicar las prácticas de la metodología ágil SCRUM en la gestión y control del proceso de elaboración del proyecto de TFA, a tal fin se elaboró un marco de trabajo que se expone a continuación.

Las actividades de gestión incluidas en la metodología propuesta son: i) planificación; ii) estimación de tiempos; iii) la gestión de recursos humanos involucrados: plantel docente, profesores orientadores, alumnos y iv) la gestión de riesgos. A continuación se mencionan las prácticas, roles y artefactos SCRUM adecuados al trabajo propuesto.

- La gestión de los requerimientos del proyecto de TFA, la cual consiste en una lista de tareas que conlleve a la elaboración de un producto tecnológico (Product Backlog).

FASES	ACTIVIDADES	TAREAS
Planificación.	Selección del área	<ul style="list-style-type: none"> <li>revisión del área de conocimiento.</li> <li>revisión de profesores orientadores.</li> <li>identificación de publicaciones relevantes del área.</li> </ul>
	Selección del tema	<ul style="list-style-type: none"> <li>selección de temas viables a realizar según reglamentación vigente.</li> <li>revisión de profesores orientadores.</li> <li>identificación de publicaciones relevantes del área.</li> </ul>
Desarrollo.	Elaboración / modificación del borrador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>escritura de las secciones componentes del proyecto de TFA.</li> <li>modificación según se indique en la fase revisión.</li> </ul>
	Revisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>revisión del profesor orientador.</li> <li>revisión de la cátedra.</li> </ul>
Entrega.	Revisión final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>revisión de documentación según se establece en la reglamentación vigente.</li> <li>aval de la presentación.</li> </ul>
	Entrega Final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>entrega de la versión final del proyecto de TFA.</li> <li>aval de la presentación.</li> <li>gestión de aprobación.</li> </ul>

Tabla 1. Fases de la metodología propuesta (Fuente: elaboración propia).

La Figura 2 ilustra el marco de trabajo metodológico implementado, que integra las prácticas y artefactos de SCRUM, mencionadas anteriormente, con las prácticas del desarrollo del proyecto del TFA.

Como se visualiza, el proceso de iteración del Sprint se representa en las tareas que componen la elaboración de cada versión del proyecto, es decir la generación de una versión borrador. En la Tabla 1, se describen las tareas propias del proyecto de TFA incluidas en la metodología propuesta.

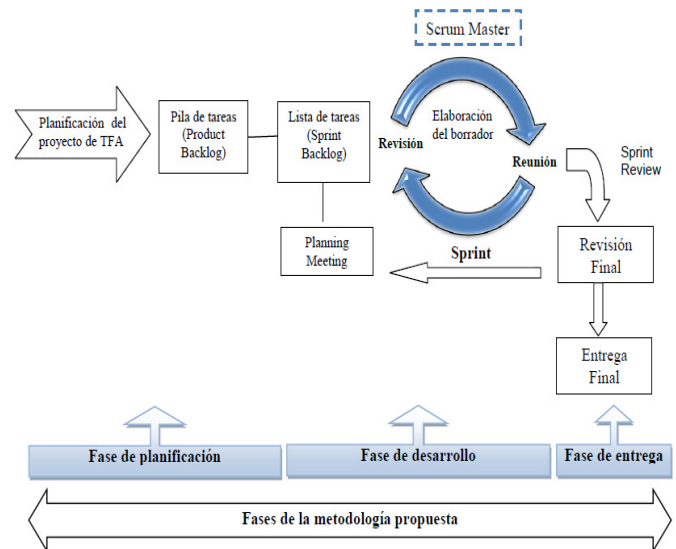


Figura 2. Marco de trabajo ágil utilizado para gestionar el proceso de diseño del proyecto de TFA (Fuente: elaboración propia).

### V. DISCUSIÓN / CONSIDERACIONES FINALES

Se relevan y estudian metodologías para gestionar y desarrollar proyectos tecnológicos orientados a la producción de software. Considerando que el diseño y desarrollo del plan de TFA según reglamento vigente incluye la producción de un artefacto software, se propone como innovación la vinculación entre la metodología SCRUM, frecuentemente utilizada en la gestión de proyectos software y el diseño del proyecto de TFA, estableciendo analogías entre las fases propuestas por SCRUM y las contempladas en el diseño del proyecto del TFA.

### REFERENCIAS

[1] M. Díaz, and S. Del Dago, “Educación a Distancia en el Nivel Superior: Un Análisis sobre las Prácticas de Evaluación de los Aprendizajes”. *Anales del Encuentro Internacional BTM 2008: Educación, Formación y Nuevas Tecnologías*. Punta del Este, Uruguay.

[2] L. Dughera, H. Ferpozzi, N. Gajst, N. Mura, M. Yannoulas, G. Yansen, and M. Zuckerfeld, “Una aproximación al subsector del Software y Servicios Informáticos (SSI) y las políticas públicas en la Argentina”. *41JAIIO, 10° Simposio sobre la Sociedad de la Información, del 27 al 31 de agosto de 2012*. (p. 187-

- 209). La Plata, Argentina: Universidad Nacional de la Plata. ISSN: 1850-2830.
- [3] S. Mariño, and C. Herrmann, “Innovaciones en el Desarrollo de Trabajos Finales de Aplicación en una Carrera Informática. Cohortes 2003 2007”. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*, 8, 141-14.
- [4] S. Mariño, C. Herrmann, R. Alderete, and C. Primorac, “Caracterización de alumnos del año 2011 en el desarrollo de la propuesta del Trabajo Final de Aplicación”. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 16, 49-58.
- [5] Red UNCI, Red de Universidades Nacionales con Carreras en Informática. Propuesta de Currícula RedUNCI, 2006. [En línea]. <http://redunci.info.unlp.edu.ar/docs/Core-basico-23-6-2006-Agosto.pdf>.
- [6] UNNE. Universidad Nacional del Nordeste. [En línea]. <http://www.unne.edu.ar>.
- [7] UVT. Unidad Ejecutiva de Transferencia y Gestión Estratégica. Universidad Nacional del Nordeste. [En línea]. <http://relint.unne.edu.ar/uvt-unidad-vinculacion-tecnologia>.
- [8] P. Deemer, G. Benefield, C. Larman, and B. Vodde. *Información Básica de Scrum the Scrum Primer Version 1.1. Scrum Training Institute*, 2009. Traducción de Leo Antoli. Agile-Spain. Recuperado (2013, mayo 10) de [http://www.goodagile.com/scrumprimer/scrumprimer\\_es.pdf](http://www.goodagile.com/scrumprimer/scrumprimer_es.pdf).
- [9] K. Schwaber, Scrum Development Process, in OOPSLA Business Object Design and Implementation Workshop", J. Sutherland, D. Patel, C. Casanave, J. Miller, and G. Hollowell, Eds. London: Springer, 1995.
- [10] J. Sutherland, A. Viktorov, J. Blount and N. Puntikov. “Distributed Scrum: Agile Project Management with Outsourced Development Teams”, hicss, pp.274a, *40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07)*, 2007.
- [11] H. Takeuchi, and I. Nonaka, “The New New Product Development Game”. *Harvard Business Review*, (January–February 1986).