



**Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI**

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



FORMACIÓN CON SCRUM, METODOLOGÍAS ÁGILES DE DESARROLLO DE SOFTWARE Y SU APLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Jair Steven Calderón Huertas, Manuel Ernesto Bolaños González, Nelson Antonio Jaramillo Enríquez

**Universidad de Nariño
Pasto, Colombia**

Francisco Nicolás Solarte Solarte

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Pasto, Colombia**

Resumen

La investigación describe la creación de un modelo adaptado del marco de trabajo Scrum, normalmente utilizado en el desarrollo de software. Debido a la gran cantidad de ventajas que ofrece Scrum frente a otras metodologías o marcos de trabajo, Scrum es el marco de trabajo que se adapta mejor a los procesos de enseñanza – aprendizaje. Posterior a la creación del modelo adaptativo denominado “Formación con Scrum”, se deben garantizar los resultados que brinda Scrum, entre los cuales se encuentran: la orientación para generar mayores competencias, la mejora en el rendimiento de las personas en su actividad, la promoción de un ambiente adecuado para la apropiación del conocimiento, la evaluación permanente, la fácil conformación de equipos multidisciplinarios organizados, y la interacción docente (como líder de grupo) y los estudiantes (como integrantes del equipo de trabajo). Todos estos aspectos permitirán mejorar la calidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje en las instituciones educativas y en diferentes programas de ingeniería.

La aplicación del modelo aumenta el rendimiento individual y promueve el trabajo en equipo, evaluando a diario los avances mediante ciclos de trabajo también llamados sprints. Dentro del modelo se definen tres roles: El product owner que es desempeñado por el docente, el master scrum quien será el líder del grupo y los miembros

del equipo scrum que son los encargados del cumplimiento de actividades asociadas a los objetivos para la culminación del trabajo o actividad.

La intención del modelo es que el docente lleve un control y seguimiento de todas las actividades planteadas que permitan realizar un análisis estadístico. Así mismo, el docente verificará el rendimiento de cada integrante dentro del grupo, propiciando un ambiente de trabajo colaborativo. De esta forma, la aplicación del modelo permite facilitar la apropiación del conocimiento y mejorar la calidad en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Palabras clave: scrum; enseñanza; aprendizaje

Abstract

The research describes the creation of a model adapted from the Scrum framework, commonly used in software development. Because of the many advantages that Scrum offers among other methodologies or frameworks, Scrum is a framework that is better suited to the teaching – learning process.

After the creation of the adaptive model called "Training with Scrum", it must guarantee the results that Scrum provides, among which are: the orientation to generate greater skills, improving the performance of individuals in their activities, promoting a suitable environment for the appropriation of knowledge, permanent assessment, the easy formation of organized multidisciplinary teams, and teacher interaction (as leader group) with students (as team members). All these aspects can improve the quality of teaching-learning in educational institutions and in different engineering programs.

The application of the model increases individual performance and promotes teamwork, assessing progress daily through work cycles also called sprints.

Three roles are defined within the model: The product owner that is played by the teacher, the scrum master who will be the group leader and members of the scrum team who are in charge of the compliance about the activities associated with the objectives for the completion of the work or activity.

The intent of the model is that teachers keep track and monitor all activities proposed to allow statistical analysis. Likewise, the teacher verifies the performance of each member within the group, fostering a collaborative working environment. Thus, the application of the model allows facilitating the appropriation of knowledge and improving the quality of the teaching-learning.

Keywords: scrum; teaching; learning

1. Introducción

Para Schaber y Sutherland Scrum¹ es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo. El marco de trabajo Scrum integra a los equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

A través de un análisis detallado se logró determinar que el marco de trabajo Scrum es aplicable a la enseñanza – aprendizaje de cualquier temática que requiera el desarrollo de una actividad, taller o un producto final, otorgando al docente varias ventajas frente a las metodologías de enseñanza clásica.

Mediante la alianza establecida entre la facultad de ingeniería, programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Nariño y algunas instituciones educativas de la ciudad de Pasto, se ofrecen cursos de capacitación enfocados en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones cuyo público objetivo fueron docentes y estudiantes, en el desarrollo de los cursos se implementa el modelo denominado “Formación con Scrum”, el cual arroja resultados sobresalientes frente a metodologías de enseñanza clásica, los buenos resultados permiten dar inicio al proyecto de investigación denominado: “Metodologías ágiles de desarrollo de software y su aplicación en la enseñanza – aprendizaje”, proyecto apoyado por el grupo de investigación Galeras.Net del programa de ingeniería de sistemas, facultad de ingeniería de la Universidad de Nariño, el cual permite realizar el estudio de aplicación del modelo en algunas asignaturas ofrecidas en la Facultad de Ingeniería, como: “Fundamentos de programación”, “Auditoría de sistemas”, “Ingeniería de software aplicada”, “Telemática”, entre otras.

2. Objetivos

Objetivo general

Apoyar la enseñanza – aprendizaje mediante la aplicación de las metodologías ágiles de desarrollo de software en la Universidad de Nariño y las instituciones educativas de la Ciudad de Pasto.

Objetivos específicos

- Diseñar estándares que permitan que SCRUM aplicada a la formación, se convierta en una buena práctica para la enseñanza – aprendizaje.
- Adaptar el marco de trabajo Scrum a los procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Realizar un estudio que permita la valoración del rendimiento de los estudiantes y un análisis estadístico frente a otras metodologías o la enseñanza clásica.

¹ Ken Schwaber y Jeff Sutherland, La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego [En Línea]: Julio de 2003: [fecha de consulta: 25 de Febrero 2016]. Disponible en: <<http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>>.

3. Metodología y procesos de desarrollo

Fundamentación teórica

Se utilizan como métodos de docencia la conferencia magistral, que incluye sesiones abiertas de preguntas y espacios participativos de aprendizaje como los conversatorios. Por medio de esta orientación a cargo de docentes y monitores con experiencia en el área, se dan todas las bases conceptuales de las temáticas propuestas.

Práctica – Marco de trabajo Scrum

En la parte práctica se hace uso del desarrollo de actividades, talleres y productos finales requeridos en cada módulo, aplicando el marco de trabajo Scrum.

Marco de trabajo Scrum en la enseñanza – aprendizaje

La investigación describe la aplicación del marco de trabajo “**Scrum**” en los procesos de enseñanza – aprendizaje, lo que garantiza los resultados que brinda “**Scrum**”, aumenta el rendimiento individual y promueve el trabajo en equipo, evaluando a diario los avances mediante ciclos de trabajo también llamados “**sprints**”, dentro de la metodología se definen 3 roles: “**Product Owner**”: este rol lo desempeña el docente cuya principal función es establecer los requerimientos del producto, trabajo o actividad a desarrollar, **Master Scrum**: se nombra un líder dentro del grupo de 5 personas como máximo, este es el encargado de definir y garantizar el cumplimiento de las actividades que realizará cada miembro del grupo de trabajo en el tiempo y las condiciones establecidas en el “**Backlog**”, el último rol lo desempeñan cada uno los miembros del “**Equipo Scrum**”, los que se encargan del cumplimiento de actividades asociadas a los objetivos para la culminación del producto final, trabajo o actividad.

Organización de equipos de trabajo: según el marco de trabajo los equipos de desarrollo SCRUM son autoorganizados, por lo tanto, se da la libertad en la conformación de los mismos, si se cuenta con la participación de docentes entonces se da la recomendación que ellos desempeñen el rol de Master Scrum, de lo contrario lo hará un estudiante del grupo.

Roles

- ✓ **Product Owner:** este rol lo desempeña la persona encargada de orientar el proceso de formación y determinará las características y requerimientos que debe tener la actividad, taller o producto final a desarrollar.
- ✓ **Master Scrum:** lo desempeña el docente o un estudiante miembro del equipo.
- ✓ **Development Team:** lo conforman los miembros del equipo de desarrollo.

Eventos de Scrum

Sprint

Los sprints son ciclos de trabajo diario.

Planificación del Sprint: a diario se establecen las actividades que se van a realizar para el desarrollo de la actividad, taller o producto final.

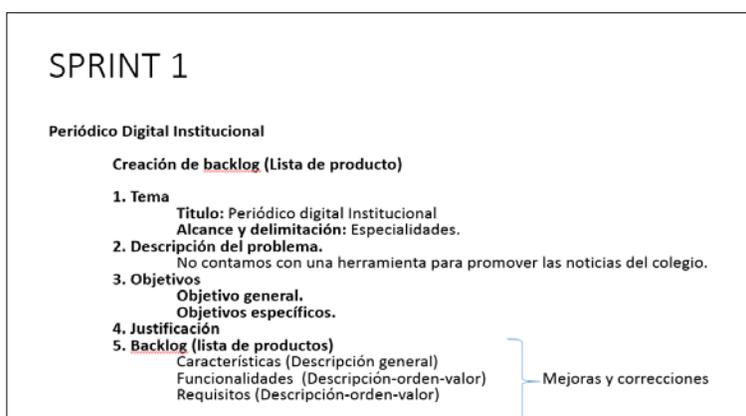
Seguimiento del Sprint: se analiza a diario por parte del Master Scrum el trabajo que se realizó el día anterior, el que se tiene previsto realizar, cosas que se pueden necesitar o impedimentos que deben suprimirse para realizar el trabajo.

Revisión del sprint: análisis y revisión del incremento generado, este es revisado por el Master Scrum y por el Product Owner.

Elementos del proceso

Pila del producto: (product backlog). Es la lista de requisitos de usuario que a partir de la visión inicial del producto crece y evoluciona durante el desarrollo, esta es controlada por el Product Owner.

Pila del sprint: (sprint backlog). Es la lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para generar el incremento previsto, lleva el control el Master Scrum.



Fuente: Elaboración propia.
Ejemplo de un sprint - formación con scrum.

Ejemplo: Este es el modelo del backlog que se estableció para llevar el control diario de las actividades a realizar y el cumplimiento de los tiempos definidos.

3 PM	5 PM	6PM
<ul style="list-style-type: none"> Diseño del libreto Elaboración de la entrevista ESTADO: INICIO Responsables: Josué Daniel Meneses David Alejandro Rosero	<ul style="list-style-type: none"> Diseño del libreto Elaboración de la entrevista ESTADO: EN PROCESO Responsables: Josué Daniel Meneses David Alejandro Rosero	<ul style="list-style-type: none"> Diseño del libreto Elaboración de la entrevista ESTADO: TERMINADO Responsables: Josué Daniel Meneses David Alejandro Rosero
Aprendizaje Manejo de la sala de Producción ESTADO: INICIO Responsable: Juan Sebastián Acosta	Aprendizaje Manejo de la sala de Producción ESTADO: EN PROCESO Responsable: Juan Sebastián Acosta	Aprendizaje Manejo de la sala de Producción ESTADO: TERMINADO Responsable: Juan Sebastián Acosta
Edición del video ESTADO: INICIO Responsable: Sebastián David Josa	Edición del video ESTADO: EN PROCESO Responsable: Sebastián David Josa	Edición del video ESTADO: TERMINADO Responsable: Sebastián David Josa
Medios de Promoción ESTADO: INICIO Responsable: Gisella Villota	Medios de Promoción ESTADO: EN PROCESO Responsable: Gisella Villota	Medios de Promoción ESTADO: INICIO Responsable: Gisella Villota
B 1	B 2	B3

Fuente: Elaboración propia.
Ejemplo de un backlog - formación con scrum

Incremento

Es el resultado de cada sprint, gracias al backlog se puede evaluar el incremento que realizó el equipo de trabajo.

Al final del curso se obtiene un producto de calidad, debido a las ventajas que ofrece la aplicación de esta metodología:

- Propicia el trabajo colaborativo o en equipo.
- Fomenta el liderazgo a través del nombramiento del Master Scrum.
- Equipos multidisciplinarios.
- Propicia un mayor rendimiento de los miembros del equipo.
- Evaluación constante.
- Aumento en la interacción entre estudiantes y docentes.

4. Conclusiones

La aplicación del marco de trabajo Scrum en la enseñanza – aprendizaje, denominado: “Formación con scrum”, se convierte en un modelo innovador sostenible, que pretende extenderse por la región con el propósito general de mejorar la calidad de la enseñanza - aprendizaje, tanto en las instituciones de educación básica, media, media técnica y las instituciones de educación superior con mayor énfasis en las facultades de ingeniería.

Las características del modelo ofrecen ventajas frente a las metodologías de enseñanza clásica entre las cuales se encuentran: la orientación para generar mayores competencias, la mejora en el rendimiento de las personas en su actividad, la promoción de un ambiente adecuado para la apropiación del conocimiento, la evaluación permanente, la fácil conformación de equipos multidisciplinarios organizados, y la interacción docente (como líder de grupo) y los estudiantes (como integrantes del equipo de trabajo). Todos estos aspectos permitirán mejorar la calidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje en las instituciones educativas y en diferentes programas de ingeniería.

El marco de trabajo scrum es considerado una buena práctica en desarrollo de software, por lo que el modelo adaptado a la enseñanza – aprendizaje otorga bases que permiten integrar de manera efectiva las características de scrum y orientar el modelo hacia la consolidación como buena práctica en los procesos de enseñanza – aprendizaje, e inclusión en los procesos de enseñanza – aprendizaje mediados por las tecnologías de la información y las comunicaciones en el aula.

5. Resultados

Como resultado de la investigación se presenta ante la comunidad académica un modelo pedagógico estándar denominado “Formación con scrum”, cuya descripción detallada se presenta en la metodología del presente documento, esta permite la aplicación del marco de trabajo scrum en la enseñanza – aprendizaje, para cualquier asignatura en cualquier nivel académico.

Caso de aplicación del modelo formación con scrum en la asignatura de Auditoria de Sistemas en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Nariño.

Fundamentación teórica

El docente que desempeña el rol de master scrum otorga a los estudiantes la fundamentación teórica de auditoria de sistemas y la del marco de trabajo scrum, todo esto mediante el método de docencia conocido como la conferencia magistral, que incluye sesiones abiertas de preguntas y espacios participativos de aprendizaje como los conversatorios. Por medio de esta orientación a cargo del docente, se dan otorgan todas las bases conceptuales de las temáticas propuestas.

Una vez el estudiante adquiere los fundamentos teóricos mediante las conferencias magistrales, consultas y talleres aplicados en clase, el docente propicia el espacio para la aplicación del modelo formación con scrum en el desarrollo del proyecto final de autoría en los dos últimos meses del semestre.

El proceso de auditoria consta de cuatro fases: la fase inicial que es de conocimiento del área, empresa o sistema que se quiere auditar, la segunda fase es la fase de planeación donde se diseñan los instrumentos para recolectar información, se planean las pruebas y se realizan visitas a la empresa o área a auditar para conocer su funcionamiento, la tercera fase es la fase de ejecución, donde se aplican los instrumentos, se ejecutan las

pruebas y se realiza el proceso de análisis y evaluación de riesgos y la fase final correspondiente a la obtención y presentación de los resultados que incluyen, resultados de las pruebas, el dictamen de la auditoría, y el informe final.

Fase 1: Fase de conocimiento

Las actividades que se desarrollan en la fase de conocimiento son: la programación de visitas a la empresa, área o sistema auditados para conocer el funcionamiento de los procesos internos, las personas que lo realizan y la tecnología que se aplica incluyendo los sistemas de información.

Posterior al reconocimiento de la fase 1 del proceso de auditoría, se procede a la organización de los equipos de trabajo conformados por cinco integrantes como máximo, dentro de los cuales se debe nombrar al master scrum o líder del equipo de trabajo, cabe aclarar que estos equipos son de libre organización, se definen las funciones que cumplirá el master scrum en todo el proceso de auditoría y a su vez este designará funciones y actividades a cumplir dentro de los objetivos planteados en el proceso de auditoría a realizar, con el propósito de garantizar que todos los miembros realicen un trabajo específico.

El docente procede a presentar los requerimientos que debe cumplir el trabajo final de auditoría, y se define qué área, empresa o sistema se va a auditar entre todos los miembros del equipo de trabajo, mientras que el master scrum o líder distribuye funciones dentro del grupo y presenta el informe consolidado al docente de actividades desarrolladas mediante los sprints o ciclos de trabajo diario.

Al final de cada sprint se deben presentar los resultados obtenidos de las actividades asignadas y se debe socializar con todos los miembros del equipo de trabajo para su conocimiento y aprobación o presentación de sugerencias y cambios.

La planificación y revisión del sprint es realizada por el master scrum o líder del equipo de trabajo, cuando el equipo de trabajo considere que la actividad o trabajo asignado es considerado "Terminado" por todos los miembros, este se presenta ante el master scrum y es revisado por el docente o product owner y este presenta ante el grupo una retroalimentación.

Fase 2: Planeación de la auditoría

En esta fase se debe seleccionar el estándar de mejores prácticas que se va a aplicar, función que realiza el docente (Cobit, ISO 27001, Scampi, Square), el equipo de trabajo selecciona cuales son los procesos y objetivos de control que aplican a cada uno de ellos, posterior a esto cada miembro del equipo diseña los cuestionarios acordes a la distribución de funciones y de acuerdo al proceso a auditar, también elabora las preguntas que le permitan descubrir las nuevas vulnerabilidades, amenazas y riesgos y confirmar algunos de los que ya fueron observados. Para el diseño de pruebas cada uno de los integrantes del grupo propone las pruebas que se van a realizar en cada uno de los procesos seleccionados, el master scrum o líder del grupo organiza y consolida el plan de pruebas que han sido realizados por los miembros del equipo de trabajo y presenta un informe en cada sprint.

Fase 3: Ejecución de la auditoria

Cada integrante aplica los instrumentos (Entrevistas, listas de chequeo y cuestionarios) y ejecuta las pruebas que han sido diseñadas en la fase anterior y posteriormente realiza el proceso de análisis y evaluación de los riesgos para cada uno de los procesos que le ha sido asignados y determina la probabilidad e impacto, como resultado de lo anterior se obtienen los hallazgos que son los riesgos que ya han sido confirmados mediante las pruebas. Cada integrante realiza la entrega de los productos al líder del grupo, quien será el encargado de organizar los papeles de trabajo de cada proceso y presentar los hallazgos en un solo informe consolidado que debe ser entregado al docente, este revisa la documentación entregada por el líder y hace la retroalimentación para complementar y mejorar la presentación y organización de los papeles de trabajo en la auditoria (Archivo permanente y archivo corriente).

Fase 4: Resultados de la auditoria

En la fase de resultados se elabora por cada proceso el dictamen teniendo en cuenta la escala de calificación del estándar aplicado y los resultados obtenidos en los hallazgos.

Posteriormente, el líder consolida los resultados del dictamen en cada proceso para elaborar un solo documento del dictamen de la auditoria. Finalmente, y con los resultados de los hallazgos y recomendaciones del dictamen se elabora el informe final con la participación de todo el equipo de trabajo.

6. Referencias**Trabajos de grado**

- Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas, “Administración y apoyo a la operación del punto vive digital plus de la IEM Técnico Industrial de Pasto, en el marco del plan vive digital 2010-2014 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones”. Pasto, Marzo de 2016 [fecha de consulta: 16 de Abril 2016].

Fuentes electrónicas

- Ken Schwaber y Jeff Sutherland, La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego [En Línea]: Julio de 2003: [fecha de consulta: 25 de Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>.

Sobre los autores

- **Jair Steven Calderón Huertas:** Ingeniero de Sistemas, Investigador en Galeras.Net, Universidad de Nariño, Autor principal, steventing@hotmail.com.

- **Francisco Nicolás Solarte Solarte:** Ingeniero de Sistemas, Esp. en Auditoria de Sistemas, Esp. en Multimedia Educativa, Esp. Administración de la Informática, Magister en Docencia de la Universidad de la Salle. Profesor asistente. francisco.solarte@unad.edu.co.
- **Manuel Ernesto Bolaños González:** Ingeniero de Sistemas, Magister en Ciencias de la Información y la Comunicación, Doctorado (c) en Ingeniería Informática de la Universidad Pontificia de Salamanca, Director programa de Ingeniería de Sistemas. mbolanosg@udenar.edu.co.
- **Nelson Antonio Jaramillo Enríquez:** Ingeniero de Sistemas, Magister en Comunicación Educativa de la Universidad Tecnológica de Pereira, Decano Facultad de Ingeniería Universidad de Nariño. njaramillo@udenar.edu.co.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)