



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MÁSTER EN LAS TIC EN EDUCACIÓN:
ANÁLISIS Y DISEÑO DE PROCESOS, RECURSOS
Y PRÁCTICAS FORMATIVAS

Curso Académico 2010/2011

Trabajo de Fin de Máster

**Una experiencia práctica de Scrum a través del
aprendizaje basado en proyectos
mediado por TIC en un equipo distribuido**

Autor:
Sergio Adrián Yazzi

Tutor:
Prof. Dr. Francisco José García Peñalvo

Salamanca, Junio 2011



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MÁSTER EN LAS TIC EN EDUCACIÓN:
ANÁLISIS Y DISEÑO DE PROCESOS, RECURSOS
Y PRÁCTICAS FORMATIVAS

Curso Académico 2010/2011

Trabajo de Fin de Máster

**Una experiencia práctica de Scrum a través del
aprendizaje basado en proyectos
mediado por TIC en un equipo distribuido**

Autor:
Sergio Adrián Yazzi

Tutor:
Prof. Dr. Francisco José García Peñalvo

Salamanca, Junio 2011

*Mi profundo y sentido agradecimiento
a Mariana, por su paciencia y aliento constante,
a Graciela y Alicia, por sus perspectivas y apoyo a toda hora,
a Juan y Claudia, por permitirme participar y analizar una experiencia de tanto valor,
y finalmente a Francisco, por orientar mis primeros pasos en este nuevo espacio de creación.*

Resumen

Scrum es un marco de trabajo para la gestión ágil de proyectos de creciente interés en distintos campos de aplicación. Para asimilar sus principios y prácticas no basta una formación conceptual sino que es necesario utilizar un enfoque práctico que permita ejercitarlo a través del “aprender haciendo”.

En el presente trabajo se analiza una experiencia de taller en línea, donde se simula la aplicación de Scrum en un proyecto de alcance limitado mediado por TIC con un equipo distribuido. Se fundamentan conceptualmente los distintos elementos que convergen en la misma: la metodología de aprendizaje basado en proyectos, el trabajo en equipo distribuido y el marco de trabajo Scrum. Seguidamente, se presenta el estudio de caso de la experiencia desarrollada extrayendo de la misma un patrón pedagógico en el que se identifican los elementos clave que determinaron su éxito con el fin de facilitar su reproducción.

El resultado de este análisis permitirá apreciar el potencial para trasladar esta modalidad de aprendizaje a otras situaciones con objetivos diferentes pero con igual necesidad de interacción grupal y contexto distribuido, al mismo tiempo que percibir el potencial de Scrum para ser incorporado dentro de una estrategia didáctica de aprendizaje basado en proyectos, por su simplicidad y sus importantes efectos para el aprendizaje en equipo y desarrollo de competencias transversales.

Palabras claves: Scrum, aprendizaje basado en proyectos, patrón pedagógico, equipo distribuido, entorno virtual

Abstract

Scrum is a framework for agile project management of growing interest in different application fields, to assimilate its principles and practices conceptual training is not enough, a hands-on approach is needed to allow exercising it through “learning by doing”.

In this work we analyze a workshop experience which simulates the application of Scrum in a project of limited scope mediated by ICT with a distributed team. The conceptual foundations of the different elements that converge in this case are presented: the project-based learning methodology, the distributed teamwork and the Scrum framework. Following by a case study of the experience developed extracting a pedagogical pattern that allows to identify the key elements to its success in order to facilitate its replication.

The result of this analysis will assess the potential for transferring this type of learning to other situations with different objectives but with the same need for team interaction and distributed context, at the same time to perceive Scrum potential to be incorporated into a project-based learning teaching strategy, for its simplicity and its important effects on team learning and development of key competencies.

Keywords: *Scrum, project-based learning, pedagogical pattern, distributed team, virtual environment*

Contenido

Resumen.....	4
Contenido	6
1. Introducción	7
2. Marco teórico.....	9
2.1. El aprendizaje basado en proyectos	9
2.2. El trabajo en un equipo distribuido.....	16
2.3. Scrum	20
3. Estudio de caso	25
3.1. Objeto del estudio	26
3.2. Contexto del estudio	27
3.3. Planteamiento de la actividad de taller	27
3.4. Perfil del equipo de trabajo analizado	30
3.5. Desarrollo de las actividades.....	31
3.6. Conclusiones de la experiencia.....	36
4. Patrón pedagógico.....	37
4.1. Contexto	38
4.2. El problema y las fuerzas intervinientes	38
4.3. La solución, sus consecuencias y limitaciones	39
4.4. Otros aspectos complementarios.....	41
Referencias	47

1. Introducción

En los últimos años, las metodologías ágiles de gestión de proyectos han despertado creciente interés más allá del campo de la ingeniería de *software*, donde se han originado y madurado en las pasadas dos décadas. El dinamismo propio de la sociedad actual, así como la exigencia de innovación que se deriva del mismo, producen una brecha creciente entre las habilidades de individuos y organizaciones para desarrollarse y prosperar, y los nuevos escenarios caracterizados por la incertidumbre en contextos y con necesidades en permanente evolución.

Los procesos de desarrollo tanto de productos como de servicios, requieren cada vez más del trabajo en equipo, colaborativo e interdisciplinario. Al mismo tiempo aún persiste en la educación un enfoque centrado en la especialización y una carencia en la formación de competencias transversales que respondan a este tipo de habilidades, no sólo desde un punto de vista instrumental o interpersonal, sino fundamentalmente sistémico.

El aprendizaje basado en proyectos se presenta en varias disciplinas como una estrategia pedagógica óptima para ejercitar conocimientos a la vez que desarrollar habilidades, afrontando situaciones similares a las del mundo real no sólo en términos individuales sino también en la acción coordinada, al mismo tiempo que ofrece un escenario para facilitar la incorporación transparente de la tecnología dentro del proceso de trabajo, por sus virtudes para alcanzar el logro de los objetivos.

La gestión de proyectos ha seguido tradicionalmente los enfoques secuenciales heredados de la ingeniería, donde los procesos de desarrollo se dividen en una sucesión de etapas que se van ejecutando unas después de otras, en forma escalonada. Este enfoque es conocido como modelo en cascada, ligado y al mismo tiempo inducido por la especialización y la compartimentalización del trabajo. En él se propone generalmente una etapa de planificación, predictiva, en la que se pretende anticipar los distintos pasos a seguir, así como los tiempos/recursos necesarios y los entregables intermedios. Esta forma de afrontar proyectos ha sido adoptada por el resto de las disciplinas y se puede decir que ha influenciado en general la forma en que se afronta cualquier actividad de desarrollo: planificar, diseñar, construir, implementar, evaluar.

En contextos donde los requisitos son estables, esto ha funcionado bien. Sin embargo, con la aceleración en el ritmo de evolución tecnológica de las últimas décadas, la aplicación de este enfoque en escenarios donde los cambios frecuentes no sólo son inevitables sino incluso deseables, y donde la capacidad de predecir el resultado y el momento es menos importante que garantizar la producción de valor genuino en el proceso, el modelo tradicional en cascada, predictivo, se ha revelado insuficiente. En particular, en la industria del *software* se ha vuelto evidente que cuando las definiciones de los requisitos son más dinámicas, inciertas o inestables, este modo de desarrollar produce sistemáticamente retrasos, altos costos para los proyectos e insatisfacción en el cliente.

Es así que en las últimas dos décadas han surgido distintas propuestas de mejora al desarrollo secuencial, las que han madurado en lo que se conoce como metodologías ágiles, en contraposición a las tradicionales consideradas “pesadas” por sus exigencias de formalización, documentación intensiva y estructuración predictiva de las tareas y esfuerzo necesario para llevar a cabo los proyectos. Actualmente uno de los métodos ágiles más difundidos es Scrum, basado en ciclos cortos de trabajo, desarrollo iterativo y adaptativo, permeabilidad a los cambios en los requisitos, auto-organización del equipo de trabajo, foco en la producción de valor, mejora continua del proceso y orientación a las personas.

Estos cambios en los principios de gestión de los proyectos introducen un nuevo paradigma, que requiere para ser asimilado de un tipo de formación basada en experiencias, que permitan así capturar en forma vivencial sus principios, comprendiendo tanto el potencial como los límites en su aplicación. Este nuevo modo de afrontar un proyecto introduce elementos que responden a exigencias del contexto y al mismo tiempo a una gestión más eficiente cuando existe incertidumbre y necesidad de desplegar mayores niveles de creatividad y entusiasmo para el logro de resultados en tiempo y forma. Simultáneamente plantea la necesidad de desarrollar habilidades de comunicación, autogestión, compromiso, proactividad e iniciativa, gestión del tiempo y trabajo en equipo de carácter interdisciplinario, entre otras.

Adicionalmente las últimas décadas ofrecen una creciente conectividad global, la mejora en el acceso y variantes de comunicación que potencian el alcance de las relaciones, y de la misma manera, ofrecen alternativas para colaborar y combinar talentos distantes. Esto plantea un nuevo escenario del que pueden extraerse experiencias muy variadas, desde el trabajo asincrónico combinado con el localizado en una misma ubicación geográfica, a un trabajo sincrónico desarrollado en forma geográficamente distribuida, así como otras tantas variantes. En estas condiciones surgen exigencias particulares de adaptación en los métodos de gestión y comunicación, pero al mismo tiempo permiten un desacoplamiento de la concurrencia espacio-temporal, de un equipo de trabajo que abre nuevas posibilidades de ubicuidad.

El interés del presente trabajo no sólo gira entorno a la apreciación del aprendizaje de la prácticas de Scrum en un contexto de formación a distancia, sino también a sus implicaciones para el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo en este tipo de escenarios, así como a la potencialidad combinada del aprendizaje basado en proyectos en entornos virtuales donde las TIC facilitan las posibilidades de colaboración, y a contar con métodos de trabajo simples pero efectivas que faciliten la organización y gestión del proceso.

A lo largo de este trabajo se propone la fundamentación y el análisis de una experiencia de aprendizaje basado en proyectos desarrollada en un entorno virtual, soportada por diversas herramientas TIC, en la que se ejercita en forma simulada el marco de trabajo Scrum en el desarrollo de un producto concreto y de complejidad limitada, con el fin de asimilar sus principios y prácticas en forma transferible, y complementando la formación teórica ofrecida en forma abierta en la plataforma Scrum Manager¹.

1. Portal Scrum Manager: <http://www.scrummanager.net>

De la presentación y análisis de los elementos de tal experiencia, se pretende extraer un patrón pedagógico que permita identificar las características de las estrategias aplicadas para afrontar el desafío, así como comprender su contexto, con el fin de facilitar su reproducción.

A continuación se presenta como marco teórico de este trabajo los distintos conceptos que se integran en la experiencia analizada, tanto en su definición como en sus antecedentes y estado actual de cada uno de ellos en base a estudios recientes. Sucesivamente se desarrolla el estudio de caso de la experiencia objeto de análisis, descomponiendo la misma en sus elementos de contexto, objetivo, descripción de las actividades desarrolladas y conclusiones específicas. Se presenta a continuación una propuesta de patrón pedagógico esquematizado a partir de ella con el fin de identificar el problema resuelto, el contexto y las fuerzas intervinientes, así como la forma de encarar su resolución. Finalmente se exponen las conclusiones generales a las que se arriba en este trabajo y las perspectivas que abre a futuras iniciativas y posibilidades de investigación más amplia.

2. Marco teórico

Dentro del objeto de análisis de este trabajo, convergen una serie de elementos que resulta necesario comprender y dimensionar, tanto en sus características como en su relevancia actual y antecedentes. Esto establecerá el panorama conceptual que fundamenta y sirve de trasfondo a la experiencia, analizada como estudio de caso.

A continuación, se desarrolla cada uno de ellos como se ha mencionado en la introducción: el aprendizaje basado en proyectos como estrategia pedagógica con múltiples aristas, el trabajo en equipo distribuido con sus potencialidades y dificultades más relevantes, así como su relación con el trasfondo tecnológico sobre el que se apoya la experiencia y su relación con el aprendizaje colaborativo, y finalmente, una descripción de Scrum como marco de trabajo ágil para la gestión de proyectos, sus antecedentes y aplicaciones actuales.

2.1. El aprendizaje basado en proyectos

A partir de la definición de aprendizaje basado en proyectos (ABP) que ofrece el *Buck Institute for Education*² (BIE), éste se puede describir como:

Un método sistemático de enseñanza, que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos esenciales y habilidades edificantes, en un proceso de indagación extendido e influenciado por ellos mismos en torno a problemas

2. El Buck Institute for Education (BIE) es una organización sin fines de lucro con base en California, que promueve la difusión y estudio de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos desde hace más de veinte años, produciendo materiales, recursos y financiando investigaciones en este ámbito. (<http://www.bie.org>)

auténticos, a través de la elaboración de productos y ejecución de tareas cuidadosamente diseñados. (BIE, s.f., traducción libre).

Cuando se habla de problemas auténticos también el BIE ofrece un elenco de características que los definen, partiendo del trabajo de Reeves, Herrington y Oliver (2002) respecto a las actividades de aprendizaje auténticas, que caracterizan como:

- De relevancia en el mundo real: las actividades reflejan tareas reales de profesionales en la práctica, más que tareas descontextualizadas o de aula.
- Definidas en forma difusa: las actividades requieren que los estudiantes profundicen en la definición del problema, así como en las tareas y subtareas necesarias para afrontarlo.
- Complejas: se requiere una inversión importante de tiempo y recursos intelectuales para afrontarlas.
- Con múltiples perspectivas: proporcionan a los estudiantes la oportunidad de examinar las tareas desde diferentes puntos de vista, sirviéndose de una variedad de recursos, separando la información relevante de la irrelevante.
- Colaborativas: el trabajo colaborativo es integral y requerido para completarlas.
- Involucran los valores: proporcionan la oportunidad de reflexionar y contrastar las creencias y valores de los estudiantes.
- Interdisciplinarias: favorecen perspectivas desde diferentes disciplinas y permiten a los estudiantes tomar diversos roles, desarrollando una experiencia que es aplicable más allá del estricto campo de actuación o dominio de la actividad.
- Evaluadas en forma auténtica: la evaluación está integrada en el proceso de modo que refleje la forma en que la calidad es juzgada en el mundo real.
- Productos auténticos: se elaboran productos efectivamente bien acabados y presentables, no preparatorios o meramente demostrativos.
- Múltiples resultados posibles: permiten un rango y diversidad de resultados, abiertos a múltiples soluciones de naturaleza original y creativa, más que una única respuesta correcta resultante de procedimientos y reglas predefinidas.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) como estrategia pedagógica, surge respondiendo a la necesidad de producir en un contexto controlado y de bajo costo, una "simulación" de la actividad necesaria en la práctica, como medio para desarrollar habilidades concretas, destrezas y actitudes. Existen disciplinas en que éstas son quizás tan importantes como los propios conocimientos. La capacidad de ejecución y la visión de conjunto para evaluar situaciones nuevas, tomar decisiones y resolver problemas en forma colaborativa son dimensiones que se cultivan en el ejercicio práctico, y la importancia en el desarrollo profesional es significativa (Rodríguez-Sandoval, Luna-Cortés y Vargas-Solano, 2010).

En el ámbito educativo la utilización de proyectos como estrategia pedagógica no es una novedad, sin embargo, la aplicación más profunda de la metodología de aprendizaje basado en proyectos implica intervenciones encaradas en modo más estructural y sus beneficios han sido resumidos por varios autores. Se pueden destacar entre ellos, según lo presenta Railsback (2002), y sintetizados a partir de la traducción parcial de Eduteka (2006):

- Motivar a los estudiantes haciéndolos artífices de su propio proceso de aprendizaje.
- Prepararlos mejor para la realidad de los puestos de trabajo.
- Mejorar la retención de conocimientos, a través de su aplicación a situaciones reales.
- Facilitar el aprendizaje colaborativo, compartir ideas, expresar opiniones y negociar soluciones.
- Desarrollar habilidades sociales y de comunicación.
- Incrementar la capacidad de resolución de problemas.
- Experimentar y valorar la conexión entre distintas disciplinas.
- Ofrecer posibilidades para conectar el ámbito de estudio y la comunidad.
- Fortalecer la autoestima, desarrollar la autonomía y fomentar la proactividad.
- Permitir que los estudiantes hagan uso de sus fortalezas y estilos de aprendizaje individuales.
- Facilitar la apreciación de la diversidad y mejorar las posibilidades de integración.
- Exponer escenarios donde la tecnología se incorpora para resolver problemas reales.

En una entrevista realizada a George Lucas, quien promueve a través de su fundación el proyecto *Edutopia* —una iniciativa orientada a difundir entre otras estrategias de innovación educativa el aprendizaje basado en proyectos—, realizada por Daniel Goleman, autor de reconocida trayectoria en la difusión de temas sobre educación emocional (Lucas y Goleman, 2007), se señala entre otros puntos que:

- La importancia de promover la construcción creativa de un producto tangible, en oposición a la sola adquisición de conceptos teóricos, radica en que esta experiencia permite aprendizajes integrados de varias disciplinas y el desarrollo de competencias múltiples, muy similares a como habrá de conducirse el estudiante al enfrentar problemas en su realidad laboral y personal.
- Proporcionar una meta, un objetivo concreto y un sentido permite obtener una valoración concreta, que va más allá de la abstracción de las calificaciones.
- Se rompe el aislamiento de la educación tradicional, donde el estudiante aprende del profesor y poco de sus compañeros, el profesor se comunica poco

con los estudiantes y con otros profesores, y la escuela tiene poco contacto con la comunidad.

- Los proyectos fomentan un sentido emprenditorial positivo en una sociedad con crecientes necesidades de innovación y transformación, tendiendo a incrementar el nivel de interacción entre todos los actores del sistema educativo.
- Finalmente, y no de menor trascendencia, es la centralidad que adquieren los aspectos socio-emocionales determinantes para el éxito de las actividades. Éstos pasan a integrar una dimensión susceptible de valoración y están en directa relación con el funcionamiento armónico y sinérgico del grupo de trabajo, que se logrará gradualmente promoviendo la resolución de conflictos, la apreciación de los diversos estilos complementarios y a través de la maduración resultante de la reflexión sobre experiencias concretas, con impacto en la motivación, la autoestima y el autoconcepto.

Esta estrategia plantea simultáneamente un nuevo rol en el docente, que debe transformarse en un orientador o facilitador del proceso, eso demanda un conjunto de nuevas habilidades como las que menciona Railsback (2002):

- Análisis de tareas y habilidades necesarias para diseñar un proyecto.
- Facilitar el proceso de planificación, implementación y evaluación del mismo.
- Determinar la contribución del proyecto al aprendizaje de los estudiantes.
- Favorecer el desarrollo de habilidades de toma de decisiones, pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Facilitar por parte de los estudiantes el desarrollo de responsabilidad personal, autoestima e integridad.
- Contribuir al desarrollo de habilidades interpersonales como el trabajo en equipo, la colaboración con miembros de la comunidad y con personas de entornos diversos.

En una revisión de las investigaciones realizadas sobre este ámbito, Thomas (2000) nos presenta los criterios que permiten considerar una estrategia didáctica como aprendizaje basado en proyectos (ABP). Estos criterios son:

- Centralidad respecto al currículo, es decir, se considera al proyecto como la principal estrategia de enseñanza dentro del mismo.
- Basado en cuestiones clave (“*driving questions*”), problemas auténticos, planteos y preguntas que conducen a los estudiantes a lidiar con los conceptos y principios centrales de la disciplina en estudio.
- Promueve una investigación constructiva, es decir, deben implicar una transformación y construcción de conocimiento.

- Son dirigidos por los estudiantes con un amplio grado de autonomía, no poseen un resultado predeterminado, y proporcionan al estudiante un amplio grado de autonomía.
- Son realistas, no de tipo “escolar”; proveen una sensación de autenticidad, tanto por la tarea, el tema, los roles que asumen los alumnos, el contexto en el que se desarrolla el proyecto, los colaboradores con los que se interactúa, los productos resultantes, la audiencia a la que se presentan los mismos, así como por los criterios con que el resultado y el rendimiento es evaluado.

En el estudio desarrollado por Ravitz (2008) se analizan distintas dimensiones de este tipo de estrategia. Se puede destacar algunas de sus conclusiones relevantes para este trabajo:

- La estrategia de aprendizaje basado en proyectos se aplica, en primer lugar, con el fin de desarrollar habilidades más allá del contenido académico. Por ejemplo: trabajo en equipo, habilidades de presentación, gestión y lo que se denominan en general habilidades para este siglo (según el marco conceptual *21st century learning*³). En segundo lugar, como medio para facilitar el aprendizaje personalizado y despertar mayor interés y motivación en los estudiantes. Motivos de menor peso pero también relevantes son la mejora en el aprendizaje de contenidos, la conciencia cívica y la comprensión entre culturas.
- Este tipo de estrategia está siendo cada vez más utilizada, a pesar de que se reconoce su dificultad de implementación, principalmente por una escasez de tiempo para encontrar, crear, planificar e integrar los proyectos en el currículo, sumada a un carencia de habilidades por parte de los alumnos para afrontar el trabajo en proyectos.
- Los tipos de producto característicos desarrollados en las actividades objeto del estudio han sido principalmente: elaboración de un producto escrito para compartir con el resto (artículo, brochure, poster, etc.), elaborar un artículo de investigación y producir creaciones o ejecuciones artísticas (piezas de música, arte, teatro, videos, etc.), entre otros.
- Como se deriva de otras investigaciones señaladas en la conceptualización ofrecida en el estudio mencionado, existen también dificultades de implementación asociadas a las habilidades requeridas de parte de los docentes, no sólo de maestría en los contenidos y métodos de enseñanza, sino incluso en la disciplina específica de gestión de proyectos.

Así se puede concluir, que las investigaciones actuales (David, 2008) sobre las estrategias de aprendizaje basadas en proyectos recogen tanto sus beneficios como advierten respecto a las mayores exigencias que plantean a los docentes y que no contando con el soporte adecuado pueden volver contraproducente el esfuerzo de incorporar estos métodos. Adicionalmente se señalan dificultades de implementación, en contextos de

3. *Partnership for 21st Century Skills (P21)*: <http://www.p21.org>

alumnos con bajo rendimiento, y de evaluación, por la complejidad que plantean en este sentido el tipo de actividades involucradas.

Con el progreso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de la última década, cada vez más embebidas en el contexto de desarrollo de las tareas de los estudiantes y en la vida cotidiana de las personas, se potencia el aprendizaje informal y ubicuo, es decir, frente a la necesidad, las personas cuentan con la posibilidad de conducir su aprendizaje según sus intereses y talentos, más allá del currículo estandarizado presentado en la educación formal.

Según Seymour Papert (2001), las ideas fundamentales del aprendizaje basado en proyectos, con sus raíces en las propuestas constructivistas derivadas de los trabajos de psicólogos y educadores como John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky y Jerome Bruner, no lograron desarrollarse adecuadamente en su momento debido a las limitaciones en las tecnologías del conocimiento. Estas dificultades prácticas favorecieron una estandarización que actualmente se revela contraproducente frente a una necesidad creciente de creatividad, innovación e interdisciplinariedad, al mismo tiempo que de una mayor autonomía e iniciativa para la formación —no sólo dentro de los ciclos iniciales sino luego de ellos a lo largo de la vida— pues el ritmo de cambio en el contexto exige un des-aprendizaje y re-aprendizaje casi permanente.

Siguiendo el estudio realizado por Badia y García (2006) sobre el impacto de las TIC en las estrategias de aprendizaje basado en proyectos, se pueden destacar distintos tipos de relaciones donde se manifiesta su influencia de forma significativa:

- Las TIC en apoyo al docente en la tarea de diseño, implementación y seguimiento de una actividad basada en esta estrategia. Aquí no sólo se consideran las herramientas de documentación y presentación, sino también la planificación, gestión y supervisión de las actividades y su avance, considerando que frecuentemente el docente deberá supervisar simultáneamente varios proyectos sobre los que necesitará tener visibilidad, agenda y puntos de intervención definidos, así como un conjunto de estrategias para afrontar distintos tipos de situaciones que puedan suscitarse a través del desarrollo de los mismos. Dichas estrategias formuladas en forma de buenas prácticas o patrones pedagógicos, podrían ser compartidas con otros docentes y profesionales a través de comunidades de práctica.
- Las TIC en la interacción entre el docente y los estudiantes, que pueden identificarse con el concepto de “aula virtual”. En éste se integran distintos tipos de herramientas tecnológicas con funciones específicas que los autores proponen en cuatro apartados:
 - Una herramienta que permita presentar el plan docente o guía del proyecto, donde se detallarán las especificaciones necesarias para llevar a cabo la actividad.

- Una herramienta que permita la comunicación docente-estudiante en relación uno-a-uno, que podrá servir tanto para dar soporte a los alumnos en el proceso, como para clarificar y valorar su contribución individual en trabajo grupal.
 - Una herramienta que permita la comunicación docente-grupo en relación con todos los miembros del mismo, de particular importancia para el seguimiento del proceso de elaboración del proyecto.
 - Una herramienta o conjunto de herramientas que faciliten la evaluación formativa a través del seguimiento de la evolución de los productos del proyecto, buscando modos de representar digitalmente los mismos, para permitir de este modo analizar, valorar y ofrecer *feedback* a los estudiantes, así como intervenir tempranamente en caso de dificultades.
- Las TIC en la interacción entre estudiantes y en apoyo de su trabajo individual. Considerando la necesidad de colaboración, así como la exigencia implícita de iniciativa y autonomía necesaria para afrontar los problemas definidos en forma difusa, los estudiantes requerirán disponer de mecanismos de comunicación y organización del trabajo dinámicos, tanto para facilitar la contribución individual a las tareas definidas, como para posibilitar una adecuada coordinación y toma de decisiones en el equipo de trabajo. Aquí las herramientas que favorezcan la colaboración, la discusión, el debate y el consenso deberían integrarse adecuadamente al entorno de trabajo para disponer de ellas en momento en que sean requeridas. La necesidad de las mismas, motiva un aprendizaje orientado al uso práctico más eficiente y focalizado en la aplicación concreta.
 - Las TIC en la relación entre los estudiantes y el contenido. Se presentan como las herramientas que les permitirán aplicar la estrategia de aprendizaje más apropiada según el tipo de proyecto. Se pueden considerar por ejemplo herramientas de búsqueda, de clasificación, de almacenamiento, procesamiento de texto, presentaciones, gráficos, etc., así como herramientas para comunicar y compartir los contenidos con los colaboradores.
 - Las TIC en relación al contenido en sí mismo. Aquí se debe considerar la posible variedad temática de los proyectos, por lo que se habla más de “recursos de contenido” que de contenidos específicos, que podrán provenir tanto del docente, de forma ajustada al rango de necesidades, o de la propia indagación de los estudiantes a través de recursos disponibles sometidos a selección, según un conjunto de criterios predefinidos que faciliten la búsqueda y elección adecuada.
 - Las TIC en la relación entre el docente y el contenido, considerando que además de la elaboración de la guía del proyecto, pueden ofrecerse también recursos de apoyo y ejemplos de proyectos anteriores, que permitan a los

estudiantes dimensionar el alcance y exigencia que se les plantea en relación con sus posibilidades.

Existe actualmente una oferta creciente de servicios en línea que facilitan todas y cada una de las mencionadas necesidades de interacción y de elaboración. Esto plantea una exigencia adicional sobre el rol docente resultante de la necesidad de conocer y seleccionar adecuadamente las herramientas que forman el apoyo tecnológico de sus actividades. Si bien este rol puede ser desempeñado por asesores técnicos especializados, es necesario que el docente esté formado adecuadamente para conocer en cada caso y tipo de actividad, las herramientas más apropiadas.

Existen actualmente en línea compendios de fuentes, tanto de recursos y casos como conceptuales y de ayuda metodológica. Juan Domingo Farnós-Miró (2011) ofrece en su blog una colección de enlaces, que puede servir como punto de partida a quien se interese en profundizar sobre distintos aspectos de esta temática.

2.2. El trabajo en un equipo distribuido

Partiendo de la revisión de la literatura sobre el tema que ofrecen Martins, Gilson y Maynard (2004), se identifica una evolución en el concepto de equipos virtuales (*virtual teams*) o distribuidos. Tradicionalmente han sido definidos por contraste con los equipos de trabajo cara-a-cara, caracterizados principalmente porque la comunicación en los mismos se encuentra mediada tecnológicamente, permitiendo superar varias limitaciones: espaciales, temporales y organizacionales. A diferencia de los equipos co-localizados —aquellos en que la interacción se produce cara-a-cara—, los equipos virtuales no están restringidos por barreras geográficas, por lo que sus miembros podrían potencialmente encontrarse en cualquier lugar del mundo, en lo que se ha denominado particularmente equipos globales virtuales (*global virtual teams*). Al mismo tiempo las posibilidades de comunicación asincrónicas (*e-mail*, foros, *mailing lists*, grupos de discusión) permiten que la interacción entre ellos no tenga que ser necesariamente en “tiempo real”, es decir, sincrónica. De la misma forma los miembros pueden pertenecer a organizaciones distintas, en situaciones en que tal colaboración resulte necesaria o de particular valor.

Por otro lado, se observa que actualmente es difícil encontrar equipos de trabajo que no incorporen algún tipo de comunicación mediada tecnológicamente. Esta coexistencia de dos espacios de actuación, uno físico y otro electrónico, ya era señalada en estudios como los de Kimble, Li y Barlow (2000), donde se puntualiza que no se trata de que uno vaya en detrimento del otro, sino que se complementan y potencian. Se distingue así como una característica de los equipos distribuidos, esta habilidad para explotar las particularidades del “espacio virtual”, donde aún el mundo físico tiene su impacto, pues la geografía puede no influir en forma directa, pero sí lo hace a través de aspectos relevantes como la cultura y el idioma. También la noción de tiempo sufre la influencia de la distribución en husos horarios diferentes, alterando las posibilidades de organización, tanto en forma de limitación como de oportunidad.

Así por un lado influyen sobre el funcionamiento de un equipo distribuido o virtual, tanto los aspectos tecnológicos —el grado en que las TIC participan en la interacción— como las fronteras que estas permiten superar —temporales, espaciales o relacionales— y el grado de interdependencia de las tareas que se desempeñan (Martins et al., 2004).

Respecto a los aspectos tecnológicos, uno de los más relevantes es el relativo a la sincronía de la comunicación (Rico, Cohen y Gil, 2006), no sólo por su impacto en la eficiencia y rendimiento respecto de la comunicación para la acción, sino por su importancia en los propios procesos de socialización del equipo de trabajo. La asincronía en la comunicación implica una alteración en el flujo y tipo de claves de interacción, que en general va en detrimento de la eficiencia de la comunicación. Sin embargo, el tipo de tarea que se realiza puede verse beneficiada en ciertos casos de esta modalidad de interacción. Por ejemplo, en tareas de generación de ideas este tipo de comunicación puede resultar más productivo en contraste con tareas de negociación, donde el nivel de interacción exigido es mayor. Allí la comunicación sincrónica resultaría más eficiente.

En cuanto a las características clave que influyen en un equipo virtual (Pauleen, 2004), se pueden identificar aspectos básicos relacionados con la tecnología: el grado de dependencia de la misma, su disponibilidad y el nivel de competencias de los miembros para utilizarla, así como aquellos aspectos que vuelven a los equipos virtuales más o menos complejos: el tamaño del equipo, la dispersión física/geográfica, la duración de la tarea o proyecto, la experiencia previa compartida por el equipo, el grado de disponibilidad de tiempo, la estabilidad de los miembros, la interdependencia de la tarea y la diversidad cultural.

Otros estudios (Kimble et al., 2000; Lee y Yong, 2009; Ramesh, Cao, Mohan y Xu, 2006) señalan los desafíos que surgen del trabajo distribuido y las estrategias para afrontarlos, principalmente en tres dimensiones:

- **Comunicación.** En esta dimensión se encuadran los desafíos derivados de la mediación tecnológica de la interacción: tensión entre la necesidad de comunicarse y el grado de “resistencias” que se pueden encontrar, los problemas de interpretación, la reducción de la frecuencia e intensidad de los intercambios, la falta de espacios de comunicación espontánea e informal. En este sentido las estrategias para reforzar la comunicación se fundamentan en crear espacios donde la frecuencia e intensidad de las interacciones pueda ser mayor, fundamentalmente en etapas iniciales de conformación del equipo, así como en ofrecer mecanismos que den visibilidad a las actividades y el estado de las mismas, de los miembros y del equipo en general.
- **Confianza.** La identidad difusa que se plantea en entornos virtuales y la falta de claves de comunicación —disponibles en la comunicación cara-a-cara— plantean obstáculos para la construcción de una base de confianza mutua que es de vital importancia para el desarrollo de una “moral” de equipo. Kimble et al. (2000) distinguen dos tipos de confianza que se articulan en estas situaciones, una basada en lo social y otra basada en la acción,

ambas de relevancia para lograr una adecuada cohesión y sinergia. Siendo éste un elemento central para un funcionamiento satisfactorio y eficiente del equipo, es su construcción una tarea fundamental que debe ser orientada y facilitada por quien coordina la acción conjunta. Aquí adquieren relevancia los mecanismos de comunicación sincrónicos y entre pares, que permitan dinamizar su fortalecimiento.

- **Control.** La misma naturaleza distribuida de la ejecución de las tareas plantea dificultades de visibilidad, control del proceso y calidad, ajuste de prioridades, reducción de la cooperación y costos de coordinación. Esto hace que la confianza sea un ingrediente fundamental para el funcionamiento del equipo, al mismo tiempo que se hace necesario establecer mecanismos que permitan dar visibilidad al avance y a los productos intermedios. La verificación, la priorización, la retroalimentación y la mejora del proceso de trabajo del equipo, es fundamental para fomentar la autonomía sin perder cohesión.

Hasta aquí se han mencionado aspectos relativos a los equipos distribuidos o virtuales, enfocados a la tarea, la mayoría de los cuales son válidos cuando se analizan los mismos en relación con el aprendizaje colaborativo en un contexto de similares características. Resulta de interés desarrollar adicionalmente la dimensión social en una actividad de equipo bajo estas características, por el impacto particular que en el proceso de aprendizaje se reconoce a la misma. En un estudio específico sobre el tema, Pérez-Mateo y Guitert (2007) identifican elementos que influyen en la dimensión social de los grupos colaborativos virtuales, y que se mencionan en forma resumida a continuación:

- Relación entre la cantidad/calidad de interacciones y el éxito en la tarea: se identifica una correlación positiva entre la cantidad de mensajes y el rendimiento de los grupos colaborativos, siendo también la complejidad de elaboración de los mismos —uso de negritas, subrayados, emoticones, etc.— su extensión y estructura, un indicador relevante de la calidad de las interacciones.
- Diferencias en el uso de los recursos sociales: los equipos con mejor rendimiento utilizan con más frecuencia referencias a informaciones personales —situaciones distintas del contexto de la tarea— en sentido positivo y de refuerzo de la relación social, así como aquellos con peor rendimiento muestran un escaso uso de este tipo de mensajes, en general con sentido negativo y más orientados a la excusas, reclamos, etc.
- Factores personales que influyen a priori en la formación del grupo:
 - El contexto social individual: determinado por las características del participante, el tiempo/disponibilidad, la actitud/familiaridad y dominio de la tecnología, la percepción del trabajo en equipo y de la tarea a realizar.
 - Las actitudes respecto al trabajo en grupo: la transparencia, entendida como comunicación abierta y sincera, el compromiso,

entendido como responsabilidad individual y disponibilidad concreta para la actividad, la constancia, como contacto regular, y finalmente el respeto, básico para el establecimiento de relaciones constructivas, la integración de puntos de vista y el enriquecimiento mutuo.

El estudio concluye subrayando la importancia de la comunicación y la dimensión social en el contexto colaborativo virtual, por sobre los aspectos técnicos o plataformas utilizadas.

Otro aspecto relevante se plantea en la propia organización del equipo para el trabajo virtual (Badía y García, 2006) y se refiere a la heterogeneidad u homogeneidad de los integrantes.

- En el primer caso, cuando se cuenta con variedad de perfiles, estilos cognitivos, niveles de conocimiento, se dispone de una mayor riqueza para el debate a partir de puntos de vista diferentes, oportunidad de aprendizaje para aquellos de menor experiencia o conocimientos, y una visión más amplia y divergente del conjunto. Sin embargo, esto plantea al mismo tiempo una mayor dificultad de gestión, riesgo de conflictos, malentendidos y potencial ruptura del equipo o pérdida de miembros disconformes. En estos casos se requiere una mayor supervisión, orientación y moderación, así como el establecimiento de reglas claras de control que acoten los niveles de disenso y faciliten la resolución de conflictos.
- En el segundo caso, cuando se reúne en el equipo un conjunto de perfiles similares, con mayor coincidencia de estilos e intereses, niveles de conocimiento de partida equiparables, culturas similares o experiencias previas que determinen un buen entendimiento de base, se gana en eficiencia, logro de consenso, menores dificultades de gestión, mayor cohesión para enfocarse sobre las actividades. Pero también puede implicar una pérdida de riqueza en los resultados por una falta de iniciativa para buscar mayor variedad de alternativas. Se trata de equipos orientados por las relaciones, no por las normas, y el buen entendimiento de sus miembros determina su productividad.

Badía y García (2006) recomiendan en su estudio la homogeneidad del equipo en contextos virtuales, cuando puede ser elegida, considerando que la comunicación mediatizada por la tecnología puede potenciar las dificultades de comunicación propias de los grupos heterogéneos, y en todo caso, debe prestarse mucha atención a los mismos en un contexto virtual, donde ocurrieran, para evitar diferencias insalvables que deriven en rupturas traumáticas, pérdida de conocimiento y fracaso de las actividades. Al mismo tiempo, señalan como indicador de un buen avance del trabajo en equipo distribuido la cantidad de interacciones entre los participantes y con el coordinador, así como recomiendan el establecimiento de hitos y producción de resultados intermedios valorables, que permitan dar visibilidad al avance y evaluarlo en forma continua, para evitar de este modo el riesgo de dispersión, la pérdida de foco y de motivación.

Como recapitulación, se ha visto hasta aquí la importancia del aprendizaje basado en proyectos, el impacto de las TIC en la aplicación de esta estrategia pedagógica, las características del trabajo en equipos virtuales y su relación con el aprendizaje colaborativo en contextos mediados por TIC. Así resulta cada vez más evidente que en todo proceso colaborativo existe un cierto nivel de interacción mediada por la tecnología. Esta visión se traslada al terreno del aprendizaje como se señala en el documento del grupo de trabajo de EDUSummit (Sakamoto y Cox, 2011), en el que se plantea una evolución de un “Estadio Presente”, donde se ve la formación en contextos mediados por tecnología (TEL, *Technology Enhanced Learning* o *E-learning*) como un adicional a la formación presencial, hacia un “Estadio Futuro”, en el que la formación cara-a-cara pasa a ser un escenario más dentro de un contexto de aprendizaje mediado por TIC, que ofrece crecientes variantes y situaciones, donde el acento no se encuentra puesto en la tecnología, sino en el tipo de interacción y situación en la que la misma permite posicionarse a los distintos actores del proceso educativo. Este cambio de paradigma tiene un importante impacto en el campo de la Investigación Educativa, tanto por la variedad de nuevos contextos y perspectivas propuestos: plataformas móviles, entornos de aprendizaje social, realidad aumentada, etc., como por el impacto sobre el trabajo colaborativo en red de investigadores para compartir resultados de estudios y prácticas, superando las fronteras nacionales y culturales, frente a una creciente agenda de temas a desarrollar.

2.3. Scrum

Scrum, es un marco de trabajo para el desarrollo ágil de proyectos, en principio surgido en la industria del *software*, pero de suficiente sencillez y flexibilidad como para ser aplicado en contextos muy diversos. Dentro de este marco, el proceso de desarrollo de un proyecto se concibe como una sucesión de ciclos cortos de trabajo denominados *sprints*, obteniendo de cada uno de ellos un producto funcional que va completándose en forma iterativa.

Esta forma de concebir la gestión de proyectos es radicalmente diferente al modo secuencial en que se afrontan tradicionalmente los mismos, dividiéndolos en etapas, sucesivas y especializadas, planificadas a priori en forma detallada; proponiendo en cambio un desarrollo en forma iterativa, como trabajo de un equipo multidisciplinario o crosfuncional (*scrum team*) sobre una versión completa del producto, centrada en el valor para el cliente o destinatario.

Es así que uno de los roles clave definidos en Scrum es el denominado propietario del producto (*product owner*), que participa activamente en el proceso de desarrollo, facilitando la comprensión por parte del equipo de los aspectos prioritarios y centrales del resultado esperado. Es quien representa al cliente, con una fuerte y continua interacción con el equipo, facilita desde el inicio la clara percepción de la visión del producto y de los aspectos que se consideran de valor sustancial en el mismo. Al mismo tiempo que provee retroalimentación continua al equipo sobre estos aspectos, adquiere una comprensión de las posibilidades y dificultades a partir de la comunicación con ellos.

Con el fin de guiar al equipo en los principios de trabajo implícitos en un enfoque ágil de gestión, se define otro rol relevante: el *scrum master* o facilitador, quien es responsable de orientar al equipo en la aplicación de las prácticas adecuadas para lograr los beneficios esperados de esta modalidad de gestión, al mismo tiempo que se encarga de remover impedimentos y reducir las fricciones que la dinámica de trabajo pueda producir.

Trabajar de esta forma exige en etapas tempranas de un proyecto lograr una visión clara y enfocada del objetivo a corto plazo, pues se apunta a obtener en un lapso de tiempo reducido una versión “demostrable” del producto, aunque restringida a sus características más importantes. Esto induce a concentrarse en los aspectos de mayor relevancia. Se espera de cada iteración o *sprint*, un entregable denominado “incremento” que es considerado un producto potencialesmente completo en su totalidad y listo para su utilización. Esto promueve una gran transparencia respecto a los problemas que se interponen en su desarrollo, así como sobre las capacidades del equipo para lograrlo.

Este ciclo corto de trabajo también exige al equipo un alto grado de interacción para concretar el objetivo, favoreciendo que surjan tempranamente las dificultades o impedimentos que serán afrontados diariamente a través de reuniones de seguimiento, breves y enfocadas, tradicionalmente realizadas de pie (*daily stand-up meetings*). Estas reuniones no sólo apuntan a realizar un control del avance sino también a coordinar esfuerzos para superar obstáculos, compartir estrategias y técnicas para afrontar situaciones y mejorar la cohesión del equipo de trabajo.

Es así que cada *sprint* se desarrolla en tres fases: una reunión de planificación, un período de trabajo a lo largo del cual se realizan las reuniones diarias de seguimiento, y una reunión de revisión del producto desarrollado en el *sprint*, denominado “incremento”, seguido de una reunión de evaluación del proceso de trabajo con miras a mejorarlo en forma continua, denominada “retrospectiva”.

Un proyecto completo entonces será visto como una sucesión de *sprints* a través de los cuales se irá perfeccionando el producto objetivo hasta que el *product owner* considere que se ha alcanzado el estado deseado. Este enfoque iterativo de desarrollo permite una máxima flexibilidad a la hora de especificar requisitos y recibir cambios en los mismos, al mismo tiempo que produce en pocos ciclos de trabajo un equipo cohesionado y sinérgico.

Este proceso se apoya a su vez en tres instrumentos que dan visibilidad y soportan diferentes aspectos del mismo. Primero, una lista de los requisitos o características del producto, también conocidas como “historias de usuario”, porque representan el relato desde el punto de vista del *product owner*, de lo que se necesita o desea que el producto posea y proporcione como funcionalidad, definiendo también el grado de prioridad entre ellas, denominada “Pila del producto” (*Product Backlog*). Segundo, una lista producida antes de iniciar cada *sprint*, donde se define qué “historias de usuario” serán satisfechas en ese ciclo de trabajo, así como las tareas necesarias para lograrlo, denominada “Pila del *sprint*” (*Sprint Backlog*), que es preparada por el equipo de trabajo con la colaboración del *product owner* y finalmente contendrá la estimación del esfuerzo o tamaño de cada tarea y la asignación del responsable. Tercero, a través del desarrollo de un *sprint*, en base a cómo

se irán completando las tareas se construye lo que se denomina “gráfico de *burndown*”, una herramienta que permite visualizar rápidamente la cantidad de trabajo remanente y cómo se va concluyendo a través del tiempo, facilitando la detección temprana de dificultades con el fin de actuar sobre ellas en forma inmediata.

Resumiendo, Scrum se caracteriza por tres roles, tres reuniones y tres artefactos:

- Roles:
 - Propietario del Producto (*product owner*),
 - *Scrum Master* o facilitador,
 - Equipo (*scrum team*).
- Reuniones:
 - Planificación del *Sprint* (*sprint planning*),
 - Seguimiento diario del *Sprint* (*daily scrum*),
 - Revisión del *Sprint* y Retrospectiva (*sprint review/ retrospective*).
- Artefactos:
 - Pila del Producto (*product backlog*),
 - Pila del *Sprint* (*sprint backlog*),
 - Gráfico *Burndown* (*burndown chart*).

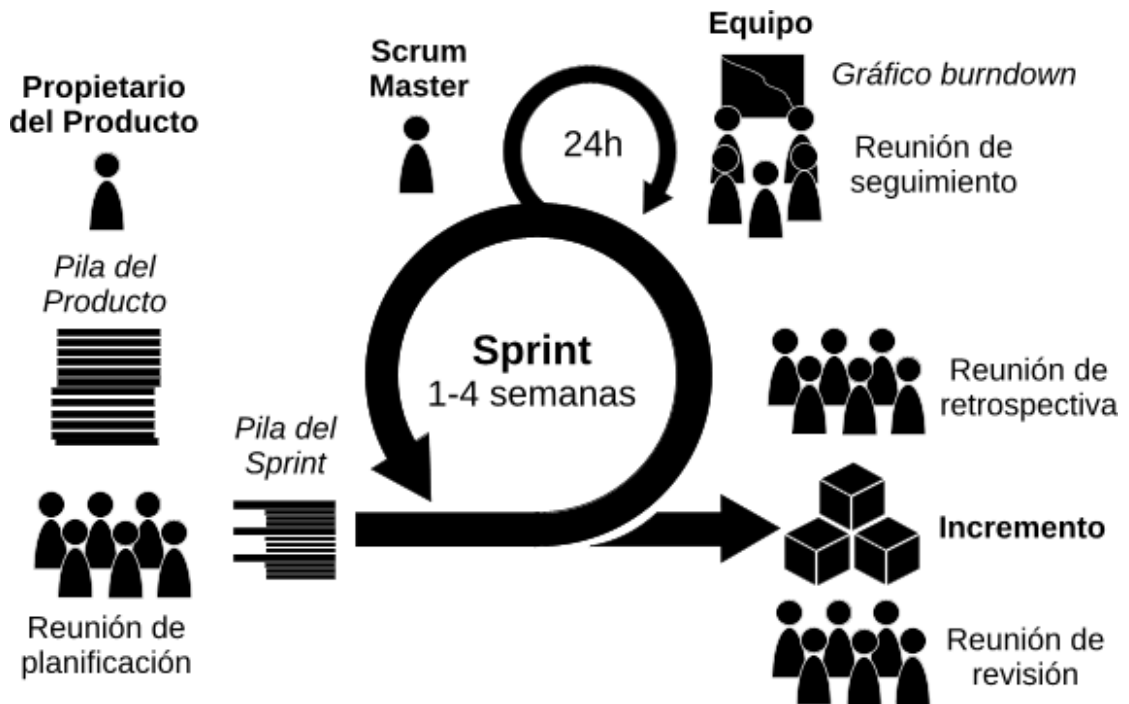


Figura 1.- Scrum

Así se ha cubierto en términos generales los distintos aspectos Scrum a nivel de proceso. Se ofrece a continuación un recorrido por sus orígenes y principios para comprender mejor por qué este nuevo modo de encarar los proyectos puede considerarse más beneficioso que el tradicional en muchas situaciones y escenarios. Finalmente, se presentan algunas perspectivas sobre la aplicación de Scrum fuera del ámbito de la ingeniería de *software*, donde se encuentra una creciente cantidad de experiencias de interés.

Origen y principios de los métodos ágiles

En el año 1986, dos investigadores japoneses en el terreno de la estrategia, el marketing y las organizaciones, publicaron un artículo en el *Harvard Business Review* que sentaría las bases para el nacimiento de un nuevo marco de trabajo para el desarrollo de *software* (Takeuchi y Nonaka, 1986). En él se describía un cambio de paradigma que estaba ocurriendo en el seno de algunas organizaciones productivas, frente a la creciente necesidad de velocidad y flexibilidad en el desarrollo de nuevos productos. El tradicional enfoque funcional-secuencial que ellos identificaban metafóricamente con una “carrera de postas”, venía a ser sustituido por un enfoque multidisciplinario, colaborativo e iterativo, que en una nueva metáfora relacionaron con el comportamiento de un “equipo de *rugby*”, avanzando a través del campo de juego como una unidad coordinada para llegar al resultado, producto del esfuerzo conjunto.

De sus observaciones destacaban seis aspectos clave: inestabilidad inherente, equipos auto-organizados, fases de desarrollo superpuestas, aprendizaje múltiple, control sutil y transferencia del aprendizaje a la organización. Este nuevo enfoque aplicado a los procesos de gestión de equipo de desarrollo de productos iría ganando aceptación frente a la ineficacia de los modelos predictivos imperantes (Palacio, 2007).

Unos años más tarde, en 1993, Jeff Sutherland, a la cabeza de un proyecto de ingeniería de software (Sutherland, 2004), formalizaría un conjunto de prácticas basándose en aquellos principios, a las que denominaría “Scrum” presentándolas junto con Ken Schwaber en la conferencia OOPSLA'95⁴. Es así que una nueva forma de desarrollar software iría ganando consenso hasta dar lugar en 2001 al encuentro de 17 críticos de las metodologías tradicionales que, reunidos en Salt Lake City, acuñaron el término “Métodos Ágiles” en contraposición a los considerados “pesados” y formales, firmando conjuntamente el Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software:

Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar *software* tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

4. La conferencia OOPSLA (*Object Oriented Programming, Systems, Languages and Applications*) ha sido, en las últimas dos décadas, una de las conferencias de mayor influencia en el mundo del desarrollo de *software*, avanzando más allá de la orientación a objetos, hacia el trabajo sobre los desafíos para transformar el mundo de la informática, siempre caracterizada por la pasión por la innovación y la capacidad de desarrollar comunidades. A partir del año 2010, ha pasado a ser parte de una conferencia más amplia de nombre significativo SPLASH (*Systems, Programming, Languages & Applications: Software for Humanity*).

Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.

Software funcionando sobre documentación extensiva.

Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.

Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

(Beck et al., 2001a)

Estas nuevas corrientes de prácticas apoyadas en su propio conjunto de principios (Beck et al., 2001b) entraron rápidamente en conflicto con los métodos tradicionales imperantes. Esto llevó a través de varios años a posturas radicalizadas, pero conforme se ganaban experiencias que avalaban la aplicación de los principios ágiles, surgirían posturas híbridas con una gradual aceptación de los beneficios derivados de su aplicación. Si bien las observaciones de Takeuchi y Nonaka no partieran del desarrollo de *software*, las prácticas ágiles encontraron en esta industria, por sus particularidades y por la situación de crisis “crónica” que transitan sus métodos desde la década del '60 (Gibbs, 1994), un espacio fértil para desarrollar casos de estudio y compartir buenas prácticas.

Así, la importancia de los métodos ágiles no se refiere simplemente a un tema de velocidad o productividad, sino que se utiliza la palabra ágil en contraposición a las metodologías tradicionales de desarrollo vistas como "pesadas". Como se ha mencionado anteriormente, la visión tradicional en cascada o *waterfall* propuesta por Royce (1970) para el desarrollo de *software* se fundamentan en la división de tareas, en la secuencialidad y especialización de las etapas de un proyecto, en la documentación intensiva necesaria para cristalizar los entregables intermedios de cada etapa y así facilitar la comprensión de las tareas a desarrollar en cada una de ellas minimizando el riesgo. Se puede pensar en ejemplos similares que se afrontan con este enfoque, tanto en la ingeniería como en otros ámbitos: la construcción de un edificio se plantea claramente como conducida por etapas concretas, lo mismo que el desarrollo de un artículo de investigación. Sin embargo, en estos dos ejemplos se puede ver un contraste. En el primer caso se desea obtener un producto concreto del cual se cuenta con todas las especificaciones a priori, en cambio, en el segundo caso, se trata de un producto cuyos requisitos iniciales pueden ser más difusos, no necesariamente estar completos e ir perfeccionándose a través de su desarrollo.

El término "*scrum*" originado en la metáfora deportiva del *rugby* mencionada anteriormente, se enfoca en la importancia del conglomerado, del equipo como una unidad, con un nivel de proximidad e interacción muy intenso en la búsqueda de un objetivo concreto. También denota implícitamente tensión, conflicto, pero un conflicto enfocado, una tensión dirigida hacia una meta. Al mismo tiempo, se refleja en esta idea el sentido de continuidad en el flujo de acción (Sutherland y Schwaber, 2011), que en los enfoques tradicionales se veía interrumpido entre etapa y etapa, donde generalmente se producían las dificultades de comunicación y atribución de responsabilidades, derivadas de la especialización y fragmentación del trabajo. Por otro lado Scrum y los métodos ágiles en general incorporan en sus principios y prácticas varios de los principios de la manufactura esbelta (*lean manufacturing*), cuyo antecedente ha sido el Sistema de Producción de Toyota (TPS, *Toyota Production System*) (Liker, 2003): procesos continuos de mejora

(*kaizen*), inspeccionar y adaptar, verificación en el proceso (*jidoka*), reducir los desperdicios (*muda*), desarrollo “solicitado” (*pull*) desde el cliente más que “empujado” por la producción (*kanban*), flexibilidad y respeto por las personas, entre otros principios de trabajo.

Antecedentes de aplicación fuera del ámbito del desarrollo de *software*

Las características y beneficios aportados por Scrum en el proceso de desarrollo de *software*, así como su neutralidad y sencillez de formulación, han vuelto sus prácticas atractivas en otros campos de aplicación. Particularmente la gestión de proyectos, en general, puede beneficiarse de las virtudes de Scrum (Palacio y Ruata, 2009).

Existen también experiencias en otros campos. Por ejemplo, algunos elementos de Scrum han sido tomados como base para mejorar la dinámica de trabajo en un grupo de investigación académico (Hicks y Foster, 2010). En este caso la práctica de reuniones breves de avance realizadas diariamente ha sido adaptada y utilizada como medio para incrementar la interacción entre estudiantes de doctorado, tutores y grupo de investigación, así como para lograr una más flexible y eficiente dinámica de trabajo orientada a los resultados deseados. Un ejemplo en el que los beneficios de Scrum para el proceso de aprendizaje de equipo, se ven resaltados sobre la tradicional búsqueda de aumento en la productividad.

En la aplicación a la gestión de organizaciones sin fines de lucro, como en el caso de un grupo de iglesias norteamericanas (Sutherland, Sutherland y Hegarty, 2009), surgen adicionalmente con fuerza los beneficios ya indicados por el artículo de Takeuchi y Nonaka, al resaltar que el trabajo bajo los principios ágiles puede funcionar como un poderoso agente de cambio a nivel organizacional. En este caso también se adaptaron los elementos aplicables para obtener los resultados deseados.

Como ejemplo final, en el ámbito educativo, la adaptación de Scrum dentro de un curso sobre desarrollo de videojuegos (Schild, Walter y Masuch, 2010), permitió cultivar tanto la responsabilidad individual de los estudiantes como la comunicación en equipos pequeños, resultando en un trabajo intenso, flexible y orientado al objetivo, al mismo tiempo que favoreció el desarrollo de habilidades de planificación y gestión del tiempo, dando lugar a la elaboración de productos concretos y brindando una experiencia relevante para el futuro laboral de los estudiantes.

3. Estudio de caso

Luego de haber recorrido los conceptos fundamentales que convergen en la experiencia objeto de análisis en este trabajo, se ha podido apreciar la relevancia de cada uno de ellos y sus características. A continuación, se aborda el estudio de caso de dicha experiencia con el fin de obtener una imagen completa y significativa del proceso y su contexto. Se puede considerar este trabajo como abordaje preliminar de investigación, para un tópico más amplio dentro de las experiencias de aprendizaje basado en proyectos

con aplicación de métodos ágiles mediadas por TIC, y al mismo tiempo de la gestión de proyectos con Scrum en un equipo distribuido.

Se aborda la investigación de esta experiencia a través de la metodología de estudio de caso considerando tanto la importancia de los elementos contextuales como el proceso y los resultados de la misma, buscando describir los distintos aspectos observados de la manera más completa posible, para extraer de la experiencia distintas conclusiones y posibilidades de comparación con futuros estudios de similares características.

Desde el punto de vista metodológico, se trata de comprender e interpretar la experiencia, reteniendo en forma holística las características significativas de la situación real analizada (Yin, 2009) y su desarrollo a lo largo del ciclo de vida del proyecto simulado. Los mayores beneficios de este abordaje se obtienen al producir una descripción vívida y rica de los eventos del caso, proporcionando una narración cronológica de los más relevantes, conjugándola simultáneamente con el análisis de los distintos elementos intervinientes, focalizando el mismo en un grupo de actores determinado, intentando comprender sus percepciones, siendo involucrado completamente en el proceso y trasladando un retrato adecuado del mismo en el informe resultante (Hitchcock y Hughes, 1995 citados en Cohen, Manion y Morrison, 2007). Del mismo modo la observación participante desde la que se han recogido los aspectos desarrollados proporciona como ventajas: un contacto superior con el fenómeno, permite discernir los comportamientos oportunamente y registrarlos apropiadamente en una relación más íntima y profunda dentro del contexto auténtico de estudio (Bailey, 1978 citado en Cohen et al., 2007).

Las preguntas de investigación que guían el estudio son las siguientes:

1. ¿Cómo desarrollar una formación experiencial en Scrum y ejercitar los principios ágiles en un entorno virtual con un equipo distribuido?
2. ¿Cómo realizar un aprendizaje colaborativo *online* aplicando un método ágil que permita obtener los beneficios del aprendizaje basado en proyectos combinados con los propios de este tipo de metodologías?
3. ¿De qué manera Scrum puede beneficiar al aprendizaje basado en proyectos como marco de trabajo dentro de la estrategia pedagógica?
4. ¿Cuáles son los elementos que se pueden extraer de la experiencia que permitan replicarla con éxito?

3.1. Objeto del estudio

El objeto del estudio desarrollado en este trabajo es una experiencia educativa de tipo taller realizada en un entorno virtual, en la que a través de un proyecto de simulación guiada de alcance limitado en el tiempo se propone a los participantes la elaboración de un producto concreto, solicitado por un cliente ficticio, gestionando el proceso a través del marco de trabajo Scrum. Los miembros de cada equipo de trabajo se

encuentran geográficamente distribuidos y se utilizan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para posibilitar el desarrollo de las tareas.

La actividad está orientada a profesionales interesados en su formación continua atraídos particularmente por las metodologías de gestión de proyectos ágiles. La misma forma parte de la propuesta de recursos educativos abiertos (OER) ofrecidos a través de la plataforma Open Knowledge de la iniciativa Scrum Manager⁵.

3.2. Contexto del estudio

La actividad que se analiza fue desarrollada dentro de la plataforma online ofrecida por Scrum Manager en su sitio web, en el mes de junio/julio de 2010. Scrum Manager es una iniciativa orientada a mejorar los procedimientos y métodos de trabajo en empresas que prefieren adoptar principios ágiles a los tradicionales. Se trata de un proyecto iniciado por Juan Palacio⁶ y Claudia Ruata⁷, profesionales de amplia trayectoria en el sector de los servicios y tecnologías de la información, junto a un creciente número de colaboradores y empresas asociadas. En éste se favorece un modelo de conocimiento abierto de valor, contrastado por la propia comunidad de profesionales que fomenta. Con un característico enfoque pragmático, ofrece a través de su portal web contenidos y cursos abiertos y gratuitos, así como un modelo de colaboración tanto para la adhesión de empresas del sector como para la participación de profesionales, proponiendo un marco de gestión basado en los principios de síntesis, flexibilidad y globalidad para las organizaciones.

La investigación que se desarrolla en este trabajo surge como resultado de un análisis pormenorizado realizado luego de participar de la experiencia como integrante de uno de los equipos de trabajo, documentando en forma adecuada el proceso y los resultados de la misma, así como accediendo a los registros y evaluación por parte de sus coordinadores. El estudio se enfoca particularmente en uno de los equipos de trabajo que exhibió resultados positivos en términos de desempeño y cumplimiento de las expectativas de la experiencia.

Cabe señalar adicionalmente que la actividad de taller referida en este trabajo ha sido desarrollada como prototipo de un formato de formación práctica y aprendizaje activo, considerado de especial interés para el desarrollo de las habilidades relacionadas con la gestión y participación en proyectos ágiles.

3.3. Planteamiento de la actividad de taller

La actividad del taller se presentó con un planteamiento y programación claramente definido. La propuesta didáctica consistía en la elaboración de un brochure promocional de un curso de formación de una empresa ficticia. A partir de los requisitos presentados por la tutora del taller actuando en rol de cliente, el equipo de trabajo debía

5. Portal Scrum Manager: <http://www.scrummanager.net>

6. Juan Palacio - [perfil en LinkedIn](#)

7. Claudia Ruata - [perfil en LinkedIn](#)

representar un grupo de profesionales de una empresa especializada en diseño publicitario que se hiciera cargo de responder a la propuesta, realizar el boceto y producción del mismo según las especificaciones obtenidas del cliente, en rol de *product owner*, a través de las correspondientes reuniones.

Objetivos

Los objetivos planteados incluían:

- Participar activamente de la experiencia grupal de las distintas etapas en el desarrollo de un producto, siguiendo las prácticas propias de la metodología Scrum.
- Negociar y analizar con el cliente los requisitos, determinando el valor de negocio y prioridad en cada caso.
- Estimar en forma colaborativa el esfuerzo requerido para cada tarea.
- Descomponer los requisitos presentados en forma de “historias de usuario” en las tareas necesarias, para lograr un producto satisfactorio.
- Contribuir a la priorización y asignación de las tareas según las habilidades y carga de trabajo de cada integrante.
- Comunicarse adecuadamente entre los integrantes del equipo para realizar las tareas en tiempo y forma.
- Realizar retrospectivas, análisis crítico de cada ciclo de trabajo, para proponer mejoras al proceso.
- Participar de reuniones breves y regulares enfocadas en compartir información, comunicar el avance, y detectar y resolver tempranamente impedimentos.
- Adquirir fluidez en el manejo de tecnologías (TIC) para la comunicación sincrónica, asincrónica y el trabajo colaborativo.

Contenidos

Los contenidos principales incluidos en la propuesta didáctica, abarcaban los principios y prácticas de la metodología Scrum aplicados en el contexto de la propuesta de trabajo:

- Roles y responsabilidades en un proyecto: distinción del propietario del producto (*product owner*), facilitador (*scrum master*), equipo de desarrollo (*scrum team*).
- Estimación de historias, priorización, descomposición en tareas, asignación y coordinación en la ejecución.
- Seguimiento, reuniones de avance y retrospectiva.

- Actitudes adecuadas para el trabajo en equipo en forma distribuida, respecto de códigos de conducta (*netiquettes*) y participación activa en las reuniones en forma constructiva y cordial.

Como parte de la ejecución de las actividades, se incorporan como contenidos transversales la adquisición y ejercicio de las habilidades en la utilización de las tecnologías (TIC) involucradas:

- Trabajo colaborativo (Google Docs: hoja de cálculo, presentación, etc.).
- Comunicación sincrónica (*chat* y conferencia con Skype).
- Comunicación asincrónica (*e-mail*, foros de Moodle, etc.).

Secuencia de actividades y temporización

Se estableció un programa de trabajo detallado de 10 días de duración, con dedicación de al menos una hora diaria, indicando las fechas clave para reuniones de trabajo conjunto, así como para la presentación de los entregables del proyecto (incrementos):

- Un período para familiarizarse con las actividades, tiempos requeridos, y completar los cuestionarios diagnósticos para identificar el perfil de los participantes.
- Tres encuentros en cada uno de los cuales se simularían las distintas fases de un ciclo de trabajo (*sprint*):
 - Reunión con el *product owner* (cliente).
 - Estimación de costo/esfuerzo.
 - Planificación de las actividades.
 - Ejecución de las mismas y registro de avance.
 - Envío de los productos intermedios y el producto final.
 - Análisis retrospectivo de cada *sprint*.
- Encuentro de evaluación del proyecto completo.
- Participación en los foros de discusión compartiendo experiencias, sugerencias y reflexiones.
- Encuesta de evaluación del taller.

Evaluación y acreditación

Se determinaron los siguientes criterios de evaluación y requisitos para la acreditación de la actividad:

- La participación activa en las actividades del proyecto.
- El cumplimiento de los tiempos determinados para cada actividad.
- La participación al menos grupal, a través de un representante en los foros de conclusiones y evaluación de las actividades.

Recursos materiales/técnicos

Se indicaron a los participantes los requerimientos técnicos para intervenir en el taller de forma adecuada:

- Compartir una dirección de correo electrónico para poder establecer comunicación con los demás integrantes.
- Disponer de acceso a Internet de banda ancha para realizar las reuniones en forma de teleconferencias (sólo audio).
- Estar familiarizado, contar con el software necesario y disponer de cuentas en los servicios: Skype y Google Docs.
- Disponer de al menos 1 hora diaria durante los 10 días de duración del taller.

3.4. Perfil del equipo de trabajo analizado

Los participantes del taller en general respondían al perfil de profesionales jóvenes y/o experimentados, interesados en la formación continua en materia de gestión de proyectos y en particular en las metodologías ágiles, por su potencial aplicación en su ámbito de ejercicio.

El nivel de compromiso y responsabilidad en el equipo de trabajo analizado fue muy alto, ya que se trataba de una actividad de particular interés dentro de la disciplina. Por ser experimental, voluntaria y con cupo limitado, el riesgo principal consistía en las restricciones en la disponibilidad de tiempo, de los participantes, por demanda de otras actividades personales y laborales. Pero en consideración a este aspecto, la carga horaria del taller era baja para facilitar su compatibilización con otras actividades. Exceptuando los tres encuentros clave para el desarrollo de la simulación, el resto de las tareas podían realizarse en forma asincrónica.

3.5. Desarrollo de las actividades

A continuación, se describe la experiencia enfocada sobre uno de los equipos de trabajo participantes de la primer edición del taller.

Características del equipo

- Integrado por cinco (5) profesionales con experiencia en la gestión de proyectos.
- Distribuidos geográficamente dentro del territorio de España (mismo huso horario).
- Algunos de ellos con experiencia previa en la aplicación de Scrum en equipos co-localizados.
- Alto nivel de compromiso con la actividad.

Actividades preparatorias

El taller se inició con una jornada en la que cada integrante en forma independiente debía informarse sobre la programación para los siguientes días, contactar con el resto de los miembros del equipo y designar en conjunto un integrante del mismo que asumiría el rol de *scrum master*. El modo de realizar estas actividades de organización previa era decisión del grupo, parte de esta coordinación incluía también el acuerdo sobre horarios más convenientes para realizar en forma sincrónica las reuniones programadas en el calendario de actividades.

Siendo uno de los principios de Scrum la auto-gestión por parte del equipo, el comienzo con este planteo ya ponía a prueba una serie de conductas esperadas por parte de los miembros del equipo: autonomía, iniciativa, capacidad de organización, compromiso y comunicación.

Las primeras situaciones que se afrontaron tuvieron que ver con el establecimiento de la comunicación. Los integrantes se presentaron mutuamente a través del correo electrónico en forma espontánea —sus antecedentes, motivaciones y otras informaciones personales—, pero como el *e-mail* se reveló poco dinámico, se intercambiaron usuarios de mensajería instantánea con miras a realizar *chat* individual o de grupo a través de los servicios de la plataforma de comunicación Skype, y se comenzó a considerar la posibilidad de utilizar un hilo de conversación (*blip*) en la plataforma Google Wave⁸.

Luego surgieron dudas de interpretación sobre los roles y consignas, ya que el equipo debía designar un *scrum master* que facilitara el seguimiento de las prácticas de Scrum, pero no estaba claro si éste podía o debía ser también activo en el desarrollo de las

8. Plataforma que ofrecía un mecanismo de comunicación en tiempo real o asincrónico combinando las posibilidades del *mail*, *chat*, foros, wikis y redes sociales en una misma aplicación, orientada al trabajo colaborativo. En agosto de 2010 Google decidió discontinuar el servicio por falta de acogida por la comunidad de usuarios.

tareas. Por otro lado la tutora del curso funcionaba al mismo tiempo como *product owner* y como tutor/coordinador general del taller. En el primer rol debía también participar de ciertas actividades con el equipo o estar disponible para aclarar cuestiones relacionadas con los requisitos, dudas que fueron planteadas y resueltas velozmente.

Finalmente y por propia iniciativa de los integrantes, se comenzaron a desarrollar artefactos (planilla de tareas, planilla de seguimiento diario, carpetas en Google Docs para organizar el material, resumen de consignas y datos de los integrantes) que permitieran dar visibilidad al trabajo por hacer, las dudas, el avance, etc. Todas estas cuestiones se sucedieron simultáneamente con la fase de formación del equipo.

	A	B	C	D	E	F	
1	entr	Historia de Usuario	Valor de negocio	Estimación en minutos	Costo	Aceptada (Si /No)	Observaciones :
2	1 -1	El folleto debe poder enviarse vía mail	200	10	15	Si	
3	1 -2	El folleto debe contener los colores azul, blanco y rojo	100	10	10	Si	
4	1 -3	El folleto debe contener algún gráfico, imagen o dibujo	150	10	10	Si	
5	1 -4	El folleto debe contener distintos tipos de letras	130	10	10	Si	
6	1 -5	El folleto debe contener el tipo de letra "hibiscus" en el título.	210	10	10	Si	
7	1 -6	Diseñar un logo para la empresa "CONOCER MAS" y agregarlo al folleto	280	40	100	Si	
8	1 -7	Las letras del título principal deben simular estar en relieve	130	20	30	Si	
9		Tareas de arranque de proyecto (plataformas, comunicaciones, etc)			90		
10		Generación de entregables			30		
11	2 -1	El folleto debe contener el CV de la Disertante	200	20	37	Si	
12	2 -2	El folleto debe contener algunas letras doradas	130	20	24	Si	
13	2 -3	Ningún gráfico o imagen pueden contener color verde	190	20	35	Si	
14	2 -4	Cambiar el color azul por celeste	100	10	18		Parcialmente aceptadas las letras de color azul en esta historia es c
15	2 -5	El logo de CONOCER MAS debe estar en formato .jpg	200	10	37	Si	

Figura 2.- Ejemplo de *Product Backlog* en planilla de Google Docs

Primera iteración (*Sprint 1*)

Los requisitos iniciales del cliente —proporcionados por la tutora del taller, desempeñando el rol de propietario del producto o *product owner*— fueron especificados a través de la plataforma web de formación Open Knowledge (Moodle) en forma de lista de “historias de usuario” con un valor de negocio asignado y se notificó a los participantes a través de los foros de la misma, al mismo tiempo que se habilitó una planilla compartida en Google Docs específica para el equipo, que representaba la pila de producto o *product backlog*. En ella el equipo debería actualizar su estimación de esfuerzo/costo y recibiría la confirmación de aceptación por parte del propietario del producto una vez verificado que el requisito o “historia de usuario” estuviera cumplido en el entregable final del *sprint*.

La proximidad de la fecha de entrega y las dificultades de coordinación iniciales entre los miembros del equipo, no permitió organizar una reunión sincrónica para cumplir con la primer entrega. Sin embargo, el equipo comenzó a trabajar igualmente en forma asincrónica utilizando el *e-mail* y un hilo (*blip*) en Google Wave, según la disponibilidad de tiempo de sus miembros. Simultáneamente se definieron las tareas a realizar, se auto-assignaron entre los integrantes del equipo y se crearon los primeros documentos de trabajo compartidos en Google Docs, para iniciar la construcción del entregable.

Para algunos integrantes era la primera vez que utilizaban estas herramientas, lo que fue motivante al mismo tiempo que exigente por la presión de tiempo. El uso de Google Wave facilitó la comunicación y el seguimiento de las distintas actividades. Simultáneamente se creó una planilla de tareas (pila del *sprint*) y un gráfico *burndown* para dar visibilidad al avance, así como se ensayó la creación de una planilla que reflejara las actividades realizadas, por realizar y los problemas que encontrara cada integrante en sus tareas, como sustituto de la reunión de seguimiento diario (*stand-up meeting*) que en un entorno distribuido plantea dificultades de concreción.

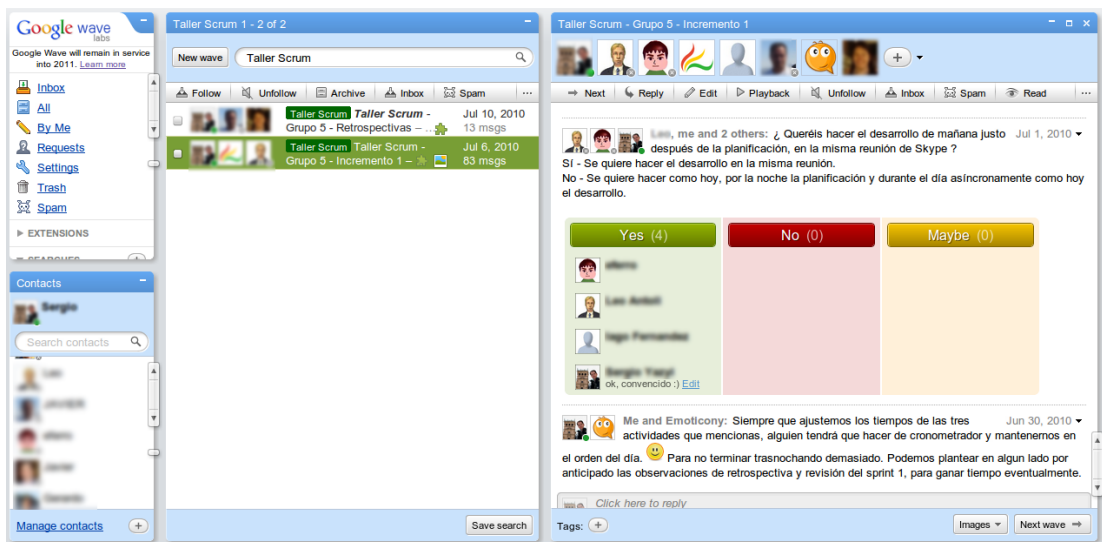


Figura 3.- Entorno Google Wave de comunicación asincrónica.

Así se llegó a producir en la fecha comprometida el entregable. De hecho se ofrecieron al *product owner* diferentes entregables alternativos para que pudiera elegir entre ellos, según su preferencia. Esto no representó trabajo adicional para el equipo, pues durante la creación de la primera versión del folleto se barajaron alternativas de colores, logos, imágenes, etc., y aprovechando esta variedad de recursos, se decidió espontáneamente y sin mayores dificultades ampliar las propuestas de soluciones al cliente.

De la primer retrospectiva realizada en forma asincrónica resultaron las siguientes reflexiones:

- **Aspectos destacables:** auto-asignación de tareas en forma natural, trabajo asincrónico bien coordinado, selección rápida y acertada de las herramientas de trabajo y comunicación (Google Docs, Google Wave y Skype).
- **Aspectos propuestos a mejorar:** mayor atención a la planificación y a las “*deadlines*” (fechas límite de entrega), priorizar esfuerzos en función del valor de negocio de los requisitos, definir el momento en que se “congela” el incremento (evitar cambios de última hora en el entregable).

Como conclusión general del primer *sprint*, resultó claro el nivel de compromiso del equipo, su homogeneidad en cuanto a actitudes y la capacidad de integrar las diferentes habilidades —cada uno seleccionó las tareas para las que se encontraba mejor preparado y en las que hiciera falta—. Un aspecto destacable fue que frente a la dificultad de falta de sincronía, se desplegó y coordinó rápidamente el trabajo con los mecanismos asincrónicos disponibles, extrayendo máximo provecho de la disponibilidad de tiempo de cada integrante, con el fin de alcanzar el objetivo.

Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	Esfuerzo
9	1-1 El folleto debe poder enviarse via mail		Terminada	Diego Barahona	10
10	1-2 El folleto debe contener los colores azul, blanco y rojo		Terminada	Diego Barahona	10
11	1-3 El folleto debe contener algún gráfico, imagen o dibujo		Terminada	Diego Barahona	10
12	1-4 El folleto debe contener distintos tipos de letras		Terminada	Diego Barahona	10
13	1-5 El folleto debe contener el tipo de letra "hibiscus" en el título.		Terminada	Diego Barahona	10
14	1-6 Diseñar logo versión 1		Terminada	Diego Barahona	20
15	1-6 Diseñar logo versión 2		Terminada	Diego Barahona	20
16	1-7 Las letras del título principal deben simular estar en relieve		Terminada	Diego Barahona	20
17	1-0 Maquetación del folleto		Terminada	Diego Barahona	30
18	1-0 Preparar versiones incorporar logos y generar pdf y gráficos		Terminada	Diego Barahona	30

Figura 4.- Ejemplo del *Sprint backlog* como planilla en Google Docs

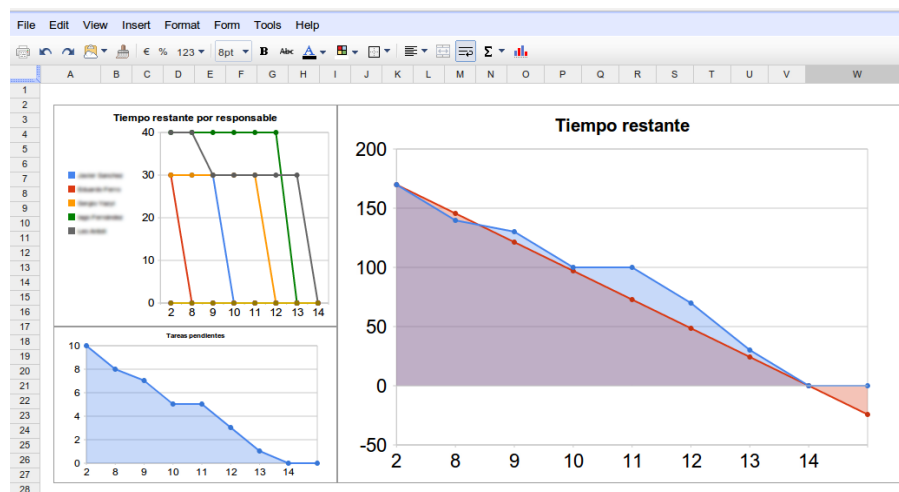


Figura 5.- Gráfico “*Burndown*” en planilla de Google Docs

Segunda y tercera iteración (*Sprint* 2 y 3)

Las siguientes dos iteraciones (*sprints*) se realizaron en forma sincrónica, utilizando multiconferencia de audio con Skype. En ellas se siguió la estructura de un ciclo de trabajo simulado en un arco de tiempo reducido: reunión con el *product owner*, para aclarar y negociar cuestiones relativas a los nuevos requisitos incorporados en la pila de producto; planificación, estimación y asignación de las tareas del *sprint*, ejecución de las mismas, envío del entregable, actualización del esfuerzo/costo efectivo en la planilla compartida de pila del producto, y finalmente, reunión de retrospectiva del *sprint*. La revisión del entregable fue realizada por la tutora en rol de *product owner* en forma asincrónica, confirmando la aprobación del incremento en la pila del producto.

En la fase de preparación del *sprint* junto con el *product owner* fue de gran importancia la posibilidad de interactuar con audio en tiempo real y en forma dinámica con todos los miembros del equipo, tanto para comprender sus expectativas como para influir y negociar características del producto más convenientes alineadas con su percepción de valor.

La comunicación sincrónica y con audio se mostró muy efectiva, permitió a los integrantes conocerse mejor, aclarar dudas y tomar decisiones con mayor rapidez. Se determinaron algunos roles de trabajo por especialidad (maquetación, diseño gráfico, impresión, envío y registro) para facilitar la asignación de tareas. Sin embargo, el trabajo se realizó en tiempo real, colaborativamente sobre una presentación compartida de Google Docs, donde se tomaba la iniciativa toda vez que se viera necesario con el fin de mejorar la estética y funcionalidad del producto elaborado.

La delimitación del tiempo disponible fue determinante para focalizar la atención en la actividad, provocando una interacción intensa orientada a la acción. El *scrum master* que simultáneamente era un miembro activo en el desarrollo del producto, se encargó de señalar el avance de los tiempos para mantener el alcance acotado y el ritmo necesario para lograr el objetivo en tiempo y forma, cumpliendo así con el envío oportuno del producto intermedio y el producto final del tercer y último *sprint*.

Se finalizó cada *sprint* con la correspondiente retrospectiva, de las que surgieron las siguientes observaciones:

- **Aspectos destacables:** buena dinámica de equipo y asignación de tareas natural, uso adecuado de las habilidades particulares de cada uno y apoyo mutuo para superar dificultades, mejora de un *sprint* al siguiente (aprendizaje de equipo), proactividad de los miembros (disponibilidad para reunirse, asignación de tareas, colaboración, etc.), gran porcentaje de tiempo dedicado a la actividad y poca “burocracia”, importancia de la disponibilidad del *product owner* para alinear las expectativas con las posibilidades de desarrollo del equipo y negociar el resultado esperado.

- **Aspectos que se fueron mejorando:** mayor control del tiempo en la fase de estimación y la planificación para evitar dispersarse; balance entre calidad y esfuerzo invertido (no perderse en los detalles y atender a las prioridades determinadas por el valor de negocio), considerar en la planificación el esfuerzo adicional de familiarizarse con herramientas nuevas.

Actividades de cierre

Lograda la aprobación del producto final se realizó una reunión de cierre con la tutora para obtener retroalimentación general de la actividad, en forma sincrónica a través de Skype, con todo el equipo, completando adicionalmente un cuestionario de valoración y reflexión sobre los distintos aspectos de la actividad en general que sería luego discutido en los foros de la plataforma.



The screenshot shows the Moodle course page for 'Taller de Simulación de Scrum'. The page is titled 'Taller de Simulación de Scrum - Estado Beta' and includes a 'Proyecto: CONOCER MÁS' section. The main content area contains a welcome message and a calendar for June 2011. The left sidebar shows navigation options like 'Personas', 'Administración', and 'Calendario'. The right sidebar shows 'Novedades' and 'Eventos próximos'.

Usted se ha autenticado como [Nombre] [Apellido] (Salir)

Open Knowledge

OK's » T_SIMULACION_SCRUM

Personas

- Participantes

Administración

- Calificaciones
- Informes
- Desmatricular en T_SIMULACION_SCRUM
- Perfil

Calendario

junio 2011

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Clave de eventos

- Global
- Curso
- Grupo
- Usuario

TALLER DE SIMULACIÓN DE SCRUM - Estado Beta

Proyecto: CONOCER MÁS

Este taller desarrolla una simulación guiada del desarrollo de un proyecto, a fin de utilizar de forma práctica los conceptos básicos de agilidad y Scrum.

Los participantes experimentarán la participación en un equipo, en el que se debe estimar y planificar cada sprint, desarrollar el incremento, presentarlo al cliente, y al final del proyecto obtener la retrospectiva correspondiente.

Gracias por formar parte de esta Experiencia Beta !!!

Bienvenido - El taller está en periodo de matriculación.

Hola, gracias por participar en la primera prueba piloto de este taller. El taller está ahora en periodo de matriculación, y empezaremos el 28 de Junio. Hasta entonces, un saludo, y aquí nos vemos.

Novedades

- Agregar un nuevo tema...
- 10 de jul, 01:47
- Hasta siempre !! más...
- 28 de jun, 14:30
- Bienvenidos !!! más...
- Temas antiguos ...

Eventos próximos

- Apertura de matriculas lunes, 13 junio
- Convocatoria de cursos miércoles, 15 junio
- Ir al calendario...
- Nuevo evento...

Actividad reciente

- Actividad desde jueves, 9 de junio de 2011, 22:05
- Informe completo de la actividad reciente...
- Sin novedades desde el último acceso

Figura 6.- Portada del curso en la plataforma Open Knowledge (Moodle)

3.6. Conclusiones de la experiencia

Como conclusiones generales de la experiencia se pueden destacar las siguientes:

- La experiencia de simulación permitió experimentar adecuadamente distintos aspectos del marco de trabajo Scrum: roles (*scrum master*, *product owner*, equipo), artefactos (*product backlog*, *sprint backlog* y *burndown* adaptado), reuniones (planificación, revisión y retrospectiva), principios (auto-gestión, producción enfocada en el valor, adaptación a cambios en los requisitos, retrospectivas y mejora continua).
- Se ejercitaron adicionalmente habilidades relacionadas con las herramientas colaborativas y de comunicación en línea, así como se desarrollaron en

términos prácticos criterios para seleccionar la más adecuada en cada situación particular.

- La retroalimentación proporcionada por la tutora permitió apreciar en el trabajo del equipo analizado la importancia del compromiso y proactividad en el logro de una coordinación y trabajo adecuado, tanto en modalidad sincrónica como asincrónica.
- La falta de conocimiento mutuo entre los integrantes hizo necesaria una mayor comunicación inicial para compensar la ausencia de interacción presencial. Se sugirió incorporar algún tipo de actividad preliminar para facilitar un mayor contacto social de los integrantes antes de comenzar la actividad concreta de simulación.
- Las herramientas TIC tienen un rol esencial en la efectividad de la comunicación y del trabajo en un equipo distribuido, pero no bastan. Con compromiso se resuelven los obstáculos, pero no hay herramienta que produzca compromiso. Por lo tanto, las estrategias pedagógicas para asegurar esta característica en el grupo de trabajo y potenciarla, son esenciales para el éxito de experiencias similares.

4. Patrón pedagógico

El análisis de una experiencia de aprendizaje con resultados satisfactorios puede permitir rescatar o identificar a partir de ella, los elementos que definen cómo ha sido realizada y eventualmente faciliten su reproducción. En este sentido resulta de interés el concepto de patrones pedagógicos, estructuras que buscan formalizar en modo simple y resumido las estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicadas a una situación o problema determinado y recurrente, intentando capturar no sólo la forma en que se desarrolló la actividad sino también los detalles de su contexto, los factores que influyeron en ella, los roles de los participantes, recursos implicados y otros aspectos relevantes, de forma de facilitar la comunicación de la experiencia en forma transferible y repetible.

Zapata-Ros (2011) profundiza este concepto indicando que la intención es captar la esencia de la práctica en una forma compacta que facilite la comunicación de la experiencia a quienes la necesitan, al mismo tiempo que señala la importancia de la presentación de esta información en un formato accesible y coherente, permitiendo a otros instructores reutilizar tales conocimientos y compartirlos dentro de la comunidad de práctica. Rodríguez-Jiménez (2009), al extender estos conceptos a los entornos virtuales de aprendizaje, proyectando la definición de patrón al contexto del *e-learning*, señala la existencia tanto de un enfoque tecnológico como de uno pedagógico. Y en este último, identifica al menos tres ámbitos de aplicación de los mismos: el diseño instruccional, la tutoría *online* y el sistema de gestión del aprendizaje.

Centrándonos en los aspectos pedagógicos, existe un proyecto destacado iniciado por Joseph Bergin⁹ que ofrece una variedad de patrones pedagógicos aplicables a diversas

9. Pedagogical Patterns Project : <http://www.pedagogicalpatterns.org>

situaciones de enseñanza-aprendizaje. De entre ellos serán de particular interés en el análisis de la experiencia presentada en este trabajo, aquellos relacionados con el aprendizaje activo (Bergin, Eckstein, Manns y Sharp, 2004) y aquellos relacionados con el aprendizaje experiencial (Bergin et al., 2004) que servirán como apoyo a algunos de los aspectos clave del caso analizado.

A continuación se analiza la experiencia presentada en el estudio de caso, planteando en forma de patrón pedagógico los distintos elementos necesarios para caracterizarla, con el fin de permitir que sea replicada o adaptada a situaciones similares.

Nombre sugerido para el patrón:

Práctica Virtual de Scrum (Scrum-Virtual-Practice)

4.1. Contexto

Dentro de los elementos de contexto se identifican como precondiciones determinantes del patrón, su situación y audiencia:

- Estudiantes seleccionados para trabajo en grupo distribuidos geográficamente.
- Grupo homogéneo en cuanto a nivel de experiencia y compromiso con la actividad.
- Disponibilidad de tiempo del tutor y de los miembros del grupo para coincidir en una franja horaria.
- Conocimiento básico de los principios y prácticas del marco de trabajo.
- Acceso y conocimientos básicos de las herramientas TIC para la comunicación y colaboración.

4.2. El problema y las fuerzas intervinientes

Se puede definir el problema central afrontado como la ejercitación de Scrum (una metodología de gestión ágil de proyectos) en un entorno virtual de aprendizaje con un equipo distribuido, realizando un proyecto colaborativo que permita asimilar los principios ágiles: auto-organización, producción iterativa de un entregable de valor para un cliente, mejora continua del proceso de trabajo en equipo mediante retrospectivas frecuentes, identificación y desempeño de roles, trabajo interdisciplinario y colaborativo, ciclos cortos de planificación y acción.

Las fuerzas intervinientes que condicionan la actividad son:

- Comunicación mediada por TIC (equipo distribuido).
- Limitación de tiempo para trabajar y disponer del tutor en forma sincrónica.

- Tiempo limitado (“*time-box*”) para desarrollar el producto objetivo de la actividad.
- Objetivos claros y programación definida de los ciclos de trabajo.
- Disposición a colaborar con el resto y compromiso con el éxito de la actividad por parte de los participantes.
- Intervención del *product owner* para compartir su visión y aclarar interpretaciones.
- Claridad en el desempeño del rol de *scrum master*, con el fin de mantener el foco y el orden en el equipo de trabajo.

4.3. La solución, sus consecuencias y limitaciones

La estrategia de solución para el problema planteado dentro de las condiciones de contexto indicadas y según la restricciones determinadas por las fuerzas intervinientes, se compuso de los siguientes elementos:

- Un plan detallado y preciso de las etapas de trabajo, sus objetivos, duración y resultados esperados. La claridad de las consignas facilita la iniciativa de los participantes y mejora su motivación al tener clara la dirección de la actividad, al mismo tiempo que se ofrece un canal de comunicación con el tutor para aclarar dudas (*e-mail* o foro).
- Definición de reuniones sincrónicas vía multiconferencia de audio combinadas con documentos colaborativos (planillas, documentos y presentaciones). La comunicación con audio facilita la interacción y permite un mejor registro de las expresiones, actitudes, etc.
- Planteo de una clara distribución del tiempo en las reuniones (“*time-boxed*”) y la asignación del rol de *scrum master* con el fin de disponer de un responsable de velar por el cumplimiento de las prácticas establecidas, tanto en tiempo de duración como en alcance de las actividades.
- Participación del tutor limitada en la fase inicial y en el rol de *product owner* para facilitar información y negociar la interpretación de los requisitos, liberando luego al grupo para el trabajo autónomo y para que ejercite su propia auto-organización y auto-disciplina.
- Simulación de varios ciclos completos de trabajo (*sprint*): reunión de planificación, ejecución y seguimiento, revisión del incremento y retrospectiva.
- Registro del desarrollo de la actividad, de los impedimentos o dificultades encontradas y cómo se superaron, así como del resultado de las retrospectivas, indicando qué funcionó bien, qué no funcionó bien, y cómo el equipo se propone mejorarlo.



Figura 7.- Diagrama esquemático del patrón pedagógico

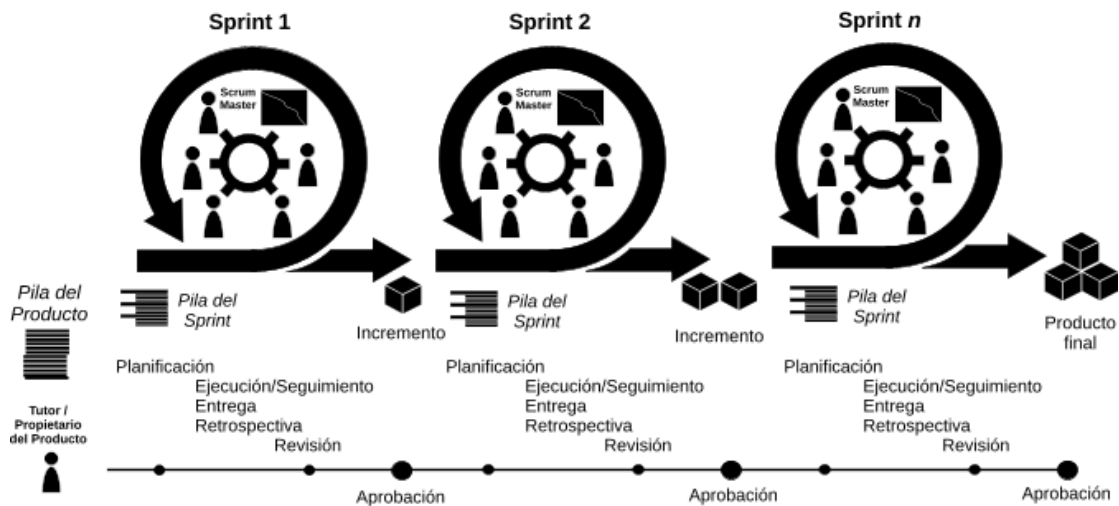


Figura 8.- Ilustración de la dinámica del patrón pedagógico

Consecuencias

- Se estimula un espíritu de iniciativa, autonomía y proactividad, alentando la responsabilidad compartida y el espíritu de colaboración.
- Las dificultades dentro del equipo emergen tempranamente y pueden ser orientadas por el tutor y el *scrum master*, para no perder el foco y la motivación.
- Los ciclos sucesivos y retrospectivas favorecen el meta-aprendizaje respecto al proceso y desarrollan la capacidad de auto-observación de los participantes. La mejora continua incrementa la autoestima y promueve la cohesión.

Limitaciones

- Los encuentros sincrónicos requieren la presencia del tutor en la fase de planificación. Esto puede plantear exigencias de tiempo y esfuerzo altas para el mismo. Éste debe evitar ser el centro de las demandas del equipo; el tutor incide en el “qué” de la tarea (como *product owner*) pero no en el “cómo”, que debe ser decidido por el grupo.
- Si el compromiso es bajo, la coordinación de la actividad puede dificultarse. Es importante el rol del tutor aquí, tanto en la selección y construcción de los grupos para equilibrarlos, como sus intervenciones para alentar la participación con distintas estrategias cuando se detecten impedimentos. Por ejemplo, dificultad con las herramientas, falta de bases conceptuales adecuadas, interferencias temporales por otras actividades de los participantes, etc.
- Si el manejo de las herramientas TIC no es adecuado puede haber dificultades y demoras. Todo el trabajo se fundamenta en el respeto e incentivo a la autonomía del equipo para decidir “cómo” llevar a cabo la tarea. Sin embargo, si se observan dificultades o asimetrías muy marcadas sea en el uso de herramientas de comunicación o de elaboración, puede intervenir el tutor para re-enfocar el trabajo de manera que todos puedan extraer valor de la experiencia, que no se centra en los tecnicismos sino en los aspectos de participación-acción-reflexión.

4.4. Otros aspectos complementarios

Relación con otros patrones

Si se toma como referencia los patrones propuestos por Bergin et al. (2004) se pueden identificar distintos antecedentes de este patrón en:

- *Groups Work* ("Los grupos funcionan"): este patrón enfatiza el aprendizaje colaborativo, la ayuda mutua en el trabajo de grupo entre pares. Uno de los elementos propios del marco de trabajo Scrum se centra en la autonomía y colaboración del equipo de trabajo. Esto implica una participación menor del tutor aunque requiere un seguimiento de los productos intermedios y las retrospectivas para intervenir en caso de dificultades.
- *Real World Experience* ("Experiencia del mundo real"): planteamiento de una situación y en un entorno realista, como el que se encontraría un profesional en la práctica. En este caso se plantea un proyecto simulado pero que puede perfectamente representar una situación de trabajo distribuido real en su entorno.
- *Invisible Teacher* ("Profesor invisible"): enfoque puesto en la menor dependencia respecto al tutor y la capacidad de los estudiantes para resolver las cuestiones, ayudándose mutuamente.

- *Built in failure* ("Error incorporado"): exponer la tarea en términos generales requiriendo una mayor indagación para resolverla. La naturaleza del marco de trabajo Scrum parte de requisitos iniciales que pueden no ser completos y que van enriqueciéndose en los sucesivos *sprints* a través de una mejor comprensión de la visión del producto por parte del *product owner*, interactuando con el equipo de trabajo.

Recursos especiales

- La naturaleza “virtual” del patrón definido, es decir, su despliegue en un entorno mediado por TIC, requiere de herramientas que permitan distintos tipos de comunicación y colaboración. Actualmente existe una creciente oferta de servicios en línea tanto gratuitos como susceptibles de implementación en forma independiente a partir de plataformas de código abierto. Aquí la selección de las herramientas más adecuadas es parte del proceso de desarrollo del equipo, excepto en lo referido a las de comunicación que soportan las actividades base del curso.
- No se ha mencionado explícitamente, pero se da por supuesto la accesibilidad a Internet de banda ancha para la realización de las actividades en un contexto virtual.

5. Conclusiones

Luego de recorrer los aspectos clave que convergen en la experiencia presentada, de analizar la misma en su desarrollo y conclusiones, y de resumir en forma compacta sus principales características de modo que se facilite su divulgación y potencial reproducción, se exponen las principales conclusiones derivadas del presente trabajo.

La formación en gestión de proyectos en un entorno virtual con un equipo distribuido

A través de la experiencia presentada en este trabajo se puede verificar la factibilidad de desarrollar una formación sobre gestión de proyectos, en un entorno virtual con un equipo distribuido.

La importancia de tal resultado, y su análisis en un caso concreto, permite apreciar el potencial de actividades de este tipo para el desarrollo de competencias transversales, ya reconocido como una característica del aprendizaje basado en proyectos, pero en particular beneficiándose adicionalmente de las posibilidades de superar barreras físicas y temporales que habilitan las TIC y su permanente oferta de nuevos escenarios de colaboración e interacción.

Al mismo tiempo, el desarrollo de este tipo de actividad en un contexto controlable y de aprendizaje experiencial, permite simular adecuadamente situaciones que propocionan competencias con alto grado de transferibilidad a una realidad profesional, que cada vez exige más dominio de estos aspectos.

Las características de la comunicación mediada pueden en muchos casos ser un obstáculo, por las limitaciones que impone. De allí el interés en establecer buenas prácticas y condensarlas en forma tal, que se facilite el compartir experiencias y compararlas con el fin de reproducirlas y ajustar de modo gradual los parámetros necesarios para su ejecución de la forma más eficiente y efectiva.

El aporte de un marco de trabajo ágil dentro del aprendizaje basado en proyectos

La práctica de un marco de trabajo ágil como Scrum, provee un conjunto de principios de trabajo que favorecen particularmente un mayor dinamismo de la actividad, una mejor adaptación al cambio, ciclos cortos y alternados de interacción, producción y reflexión. Existe un paralelo entre la acción tutorial en un entorno de formación constructivista y los principios de las metodologías ágiles, donde las personas son el centro de atención y el rol de facilitación un acelerador del proceso de aprendizaje del equipo. El impacto entonces de la agilidad, reside en establecer un diseño de trabajo iterativo más que secuencial, autónomo más que heterónimo y adaptativo más que prescriptivo.

Por otro lado, ciertos desafíos que plantea el aprendizaje basado en proyectos como estrategia pedagógica en el momento de su implementación, se ven facilitados por algunas características de los métodos ágiles: fomentar la autonomía, auto-gestión y auto-disciplina, empoderamiento de los miembros del grupo de trabajo, responsabilidad compartida en la producción de valor, promover la cohesión y sinergia, la reflexión autocrítica a través de las retrospectivas, y la transparencia respecto a los problemas y conflictos que se revelan tempranamente a través de los ciclos cortos de trabajo. El rol de *scrum master* como facilitador del aprendizaje respecto al proceso de trabajo es de vital importancia en las fases iniciales, pero deviene rápidamente en una responsabilidad compartida por los mismos miembros del equipo.

Se podría incluso considerar Scrum dentro del aprendizaje basado en proyectos como un verdadero patrón pedagógico, que sintetiza en un conjunto de reglas simples, los principios y buenas prácticas para permitir a un grupo de trabajo transformarse en un verdadero equipo de alto rendimiento, en contextos de incertidumbre e interdisciplinariedad.

El rol de la tecnología como base para la interacción social y la colaboración

En el contexto de la experiencia desarrollada en el presente trabajo se ha podido observar la importancia que las TIC han tenido para la interacción y colaboración del equipo distribuido. Sin embargo, éstas se integran en el programa de actividades en forma transparente y funcional a las necesidades determinadas por las consignas de cada actividad, e incluso la elección de las herramientas a utilizar es menos importante a priori que la definición del tipo de interacción o colaboración necesaria en cada momento.

El aprendizaje instrumental en el uso de cada servicio o herramienta, resulta potenciado por la necesidad concreta de aplicación y al mismo tiempo acotado por ella, al uso específico para el logro de objetivos prácticos. De esta forma se produce con una máxima eficiencia y retención, al mismo tiempo que exige afrontarlo con pragmatismo, apoyándose en la colaboración entre pares.

El entorno virtual de aprendizaje ya no es el centro de la actividad sino simplemente un punto de referencia. Se ve así con claridad cómo se avanza de un sistema de gestión del aprendizaje (LMS, *learning management system*) centralizado, a un concepto más amplio que comienza a conceptualizarse como entorno de aprendizaje social (SLE, *social learning environment*), donde se combinan diferentes recursos, servicios y aplicaciones para componer un ambiente extendido de interacción y colaboración, una perspectiva de gran interés para quien gestiona el proceso formativo, por las nuevas dimensiones sobre las que se extiende.

Por otro lado, si bien en este caso el trabajo se centra en un equipo distribuido, es posible observar que muchas de las ventajas reportadas por las estrategias pedagógicas desplegadas pueden beneficiar tanto a escenarios de enseñanza mixta (*blended*) como presencial. En este último caso son las herramientas de colaboración las que resultan

de mayor interés, facilitando la elaboración compartida y actualización de artefactos de gestión, actividades que son realizadas en tiempo real con visibilidad tanto colectiva como individual.

Por último, es relevante mencionar que en el contexto de los patrones pedagógicos, los aspectos tecnológicos se presentan simplemente como precondiciones a ciertos tipos de situación de contexto, pero siempre funcionales a una estrategia pedagógica y no como aspectos centrales per se. La verdadera “tecnología” que se revela de importancia, es la capacidad de compartir entre pares los conocimientos necesarios para la selección y aplicación de las herramientas a la situación concreta.

Perspectivas derivadas del estudio

- Relación entre la tutoría y el rol de *scrum master* . Potencial para un entrenamiento docente.

Uno de los aspectos problemáticos en la implementación de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos en general, como se ha visto oportunamente, es la exigencia de parte del docente de asumir un rol de facilitador y orientador, con un conjunto de habilidades de gestión y consultoría de procesos a las que habitualmente no se tiene acceso en la formación académica ni en la experiencia de enseñanza tradicional. Por otro lado, dentro del marco de trabajo Scrum, existe un rol de facilitador, el denominado *scrum master*, que asume responsabilidades específicas relacionadas con la orientación y ayuda al equipo para su maduración en la asimilación de los principios y aplicación de las prácticas ágiles. Es así que el rol de tutor y el de *scrum master* tienen más de un punto de contacto.

A partir de estas reflexiones resulta de interés valorar el potencial de la práctica de Scrum con la asignación del rol de *scrum master* enfocada al entrenamiento práctico de docentes en habilidades de gestión de proyectos, de facilitación y orientación. La función del *scrum master* es actuar como catalizador del proceso de maduración del equipo —observando, escuchando, aclarando, negociando, motivando, enfocando, etc.— en los distintos aspectos que hacen a su funcionamiento eficiente y efectivo, para gradualmente ir volviéndose prescindible a medida que éste asume la responsabilidad completa de auto-gestionarse. Quien asume este rol, experimenta una perspectiva particular del trabajo en equipo y puede ensayar conductas y habilidades en experiencias de proyecto controladas, que pueden funcionar como buena representación en escala de situaciones en contextos reales más complejos.

- Una oportunidad para el desarrollo de equipos multi-culturales e interdisciplinarios.

Otro de los aspectos derivados de la experiencia analizada es la concreción de un proyecto mediado por TIC con un equipo distribuido geográficamente, en una actividad que involucra diferentes especialidades y con exigencias temporales limitadas. Más allá

de las dificultades de coordinación que pueden resultar de la necesidad de colaboración sincrónica, es claro que existen variantes que explorar para superar estas limitaciones. La posibilidad de trabajo asincrónico es concreta, si bien, se han visto importantes beneficios en cierto tipo de actividades del trabajo sincrónico.

Se abren de esta forma posibilidades para concebir experiencias de trabajo colaborativo conformando equipos multi-culturales e inter-disciplinarios, con el fin de profundizar no sólo las habilidades de gestión de proyectos sino explorar las particularidades que surgen en contextos donde la heterogeneidad es más marcada. Evaluar cuáles son los elementos determinantes del éxito en distintas circunstancias de colaboración que pueden ser revelados con mayor facilidad realizando proyectos ágiles, por las características ya reseñadas anteriormente, puede ser una posible línea sobre la que profundizar la investigación iniciada en este trabajo.

- Documentación de buenas prácticas a través de patrones pedagógicos y lenguajes de patrones.

Como se ha visto, la elaboración de patrones pedagógicos a partir de experiencias que revelan un funcionamiento adecuado y productivo en relación a sus objetivos, resulta de relevancia tanto por el potencial para replicarlas como por su vocación de contribución a la comunidad de práctica. La articulación de los mismos en lo que se denomina lenguaje de patrones permite construir un conjunto coherente de estrategias que pueden ser aplicadas y relacionadas con distintos contextos, problemas y situaciones.

En particular, la formación en gestión de proyectos realizada en entornos virtuales aplicando metodologías ágiles y capitalizando los beneficios de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos, puede beneficiarse de este enfoque con el fin de encapsular un conocimiento práctico que extrae los elementos esenciales necesarios para reproducir las buenas prácticas.

Al mismo tiempo, Scrum, como marco de trabajo de características y principios asentados, puede ser considerado en el contexto del aprendizaje basado en proyectos como un verdadero patrón en sí mismo, que permite afrontar el problema del desarrollo de un conjunto de competencias transversales de vital importancia en el desempeño profesional de muchas disciplinas, a la vez que ofrece un conjunto simple de reglas que, a través de ciclos de trabajo de inspección y adaptación continua, permitan la maduración de habilidades actualmente necesarias en una sociedad que demanda creciente capacidad de innovación, creatividad y producción colaborativa.

Referencias

- Badia, A., y García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, RUSC*, 3(2), 42-54. Extraído de http://www.uoc.edu/rusc/3/2/dt/esp/badia_garcia.pdf
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A.V., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M.,...Thomas, D. (2001a). *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*. [Página web]. Extraído el 1 de junio de 2011 de <http://agilemanifesto.org/iso/es/>
- Beck, K., Beedle, M., Bennekum, A.V., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M.,...Thomas, D. (2001b). *Principios del Manifiesto Ágil*. [Página web]. Extraído el 1 de junio de 2011 de <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>
- Bergin, J., Eckstein, J., Manns, M. L., y Sharp, H. (2004). Patterns for active learning. *The Pedagogical Patterns Project*. Extraído de <http://www.pedagogicalpatterns.org/current/activelearning.pdf>
- Bergin, J., Marquardt, K., Wallingford, E., Sharp, H., Manns, M. L., y Eckstein, J. (2004). Patterns for experiential learning. *The Pedagogical Patterns Project*. Extraído de <http://www.pedagogicalpatterns.org/current/experientiallearning.pdf>
- BIE (s.f.). What is PBL?. *Buck Institute for Education*. [Página web]. Extraído el 1 de junio de 2011 de <http://pbl-online.org/About/whatisPBL.htm>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. London, England: Psychology Press.
- David, J. L. (2008). Project-Based Learning. *Educational Leadership*, 65(5), 80-82. Extraído de http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/feb08/vol65/num05/Project-Based_Learning.aspx
- Farnós-Miró, J.D. (2011, Marzo 2). Aprendizaje basado en proyectos con herramientas TIC. *juandon. Innovación y conocimiento*. [Mensaje de blog]. Extraído el 10 de junio de 2011 de <http://juandomingofarnos.wordpress.com/2011/03/02/>
- Gibbs, W. W. (1994). Software's Chronic Crisis. *Scientific American*, 271(3), 86-95. [doi: 10.1038/scientificamerican0994-86](https://doi.org/10.1038/scientificamerican0994-86)
- Hicks, M., y Foster, J. S. (2010, Septiembre). *Adapting Scrum to Managing a Research Group*. (Technical Report #CS-TR-4966). College Park, USA: University of Maryland. Extraído de Department of Computer Science sitio web: <http://www.cs.umd.edu/~mwh/papers/score.pdf>

- Kimble, C., Li, F., y Barlow, A. (2000, Septiembre). *Effective virtual teams through communities of practice*. (Working Paper 2000-09). Glasgow, UK: Strathclyde Business School Management Science. Extraído de Social Science Research Network sitio web: <http://ssrn.com/abstract=634645>
- Lee, S., y Yong, H.S. (2009). Distributed agile: project management in a global environment. *Empirical Software Engineering*, 15(2), 204-217. doi: [10.1007/s10664-009-9119-7](https://doi.org/10.1007/s10664-009-9119-7)
- Liker, J. K. (2003). The 14 Principles of the Toyota Way : An Executive Summary of the Culture Behind TPS. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. (pp.35-41). New York, USA: McGraw-Hill Professional.
- Lucas, G. y Goleman, D. (2007, Noviembre 13). Educating Hearts and Minds: An Interview with George Lucas. *Edutopia*. Extraído el 1 de junio de 2011 de <http://www.edutopia.org/lucas-goleman-social-emotional-learning>
- Martins, L. L., Gilson, L. L., y Maynard, M. T. (2004). Virtual Teams: What Do We Know and Where Do We Go From Here? *Journal of Management*, 30(6), 805-835. doi: [10.1016/j.jm.2004.05.002](https://doi.org/10.1016/j.jm.2004.05.002)
- Palacio, J. (2007). *Flexibilidad con SCRUM*. Extraído de http://www.navegapolis.net/files/Flexibilidad_con_Scrum.pdf
- Palacio, J. y Ruata, C. (2009). *Scrum Manager: Gestión de proyectos*. Extraído de http://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf
- Papert, S. (2001, Noviembre 1). Project-based learning: An Overview. *Edutopia*. [Video en línea] Extraído de <http://www.edutopia.org/project-based-learning-overview-video>
- Pauleen, D. J. (2004). *Virtual teams: projects, protocols and processes*. London, England: Idea Group.
- Pérez-Mateo, M., y Guitert, M. (2007). La dimensión social del aprendizaje colaborativo virtual. *RED - Revista de Educación a Distancia*, 18, 1-21. Extraído de <http://www.um.es/ead/red/18>
- Railsback, J. (2002). *Project-based instruction: Creating Excitement for Learning. Communities*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory. Extraído de http://educationnorthwest.org/webfm_send/460.
- Railsback, J. (2006). Aprendizaje por proyectos. *EDUTEKA. Traducción parcial*. [Página web]. Extraído el 30 de mayo de 2011 de <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>

- Ramesh, B., Cao, L., Mohan, K., y Xu, P. (2006). Can distributed software development be agile? *Communications of the ACM*, 49(10), 41. doi: [10.1145/1164394.1164418](https://doi.org/10.1145/1164394.1164418)
- Reeves, T. C., Herrington, J., y Oliver, R. (2002). Authentic activity as a model for web-based learning. *Annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, USA* (pp. 1-14). Extraído de http://www.bamaed.ua.edu/sciteach/AERA_Online_Learning_Papers/reeves.pdf
- Rico, R., Cohen, S. G., & Gil, F. (2006). Efectos de la interdependencia de tarea y la sincronía en las tecnologías de comunicación sobre el rendimiento de los equipos virtuales de trabajo. *Psicothema*, 18, 743-749. Extraído de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3303>
- Rodríguez-Jiménez, J. M. (2009). Patrones pedagógicos en educación virtual. *RED - Revista de Educación a Distancia*, número monográfico 10. Extraído de <http://www.um.es/ead/red/M10>
- Rodríguez-Sandoval, E., Luna-Cortés, J., y Vargas-Solano, É. M. (2010). Evaluación de la estrategia pedagógica “aprendizaje basado en proyectos”: percepción de los estudiantes. *Educación y Educadores*, 13(1), 13-25. doi: [10.1590/S1414-40772010000100008](https://doi.org/10.1590/S1414-40772010000100008). Extraído de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/download/1618/2056>
- Royce, W. W. (1970). Managing the development of large software systems. *Proceedings of IEEE WESCON* (Vol. 26, pp. 1-9). Los Angeles. Extraído de <http://www.cs.umd.edu/class/spring2003/cmsc838p/Process/waterfall.pdf>
- Sakamoto, T., y Cox, M. J. (2011). Brief Paper Thematic Working Group 8: Researching IT in Education. *EduSummit 2011 - International Summit on ICT in Education*. Paris. Extraído de <http://edusummit.nl/briefpapers2011>
- Schild, J., Walter, R., y Masuch, M. (2010). ABC-Sprints: adapting Scrum to academic game development courses. *Proceedings of the Fifth International Conference on the Foundations of Digital Games* (p. 187–194). ACM. Extraído de <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1822373>
- Sutherland, J., y Schwaber, K. (2011). *The Scrum Papers : Nut , Bolts , and Origins of an Agile Framework*. Extraído de <http://jeffsutherland.com/ScrumPapers.pdf>
- Sutherland, A. C., Sutherland, J., y Hegarty, C. (2009). Scrum in Church: Saving the World One Team at a Time. *2009 Agile Conference*, 329-332. Ieee. doi: [10.1109/AGILE.2009.26](https://doi.org/10.1109/AGILE.2009.26)

- Sutherland, J. (2004). Agile development: Lessons learned from the first scrum. *Cutter Agile Project Management Advisory Service: Executive Update*, 5(20), 1–4. Extraído de <http://www.torak.com/site/files/Lessons Learned From The First Scrum by Dr. Jeff Sutherland.pdf>
- Takeuchi, H., y Nonaka, I. (1986). The new new product development game. *Harvard business review*, 64(1), 137-146. Harvard Business School Publication Corp.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA, USA: The Autodesk Foundation. Extraído de Buck Institute for Education sitio web: http://www.bie.org/research/study/review_of_project_based_learning_2000
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). London: Sage Publications.
- Zapata-Ros, M. (2011). Patrones en elearning. Elementos y referencias para la formación. *RED -Revista de Educación a Distancia, (En prensa) Número 27*. Extraído de <http://www.um.es/ead/red/27>

