

# Metodología Scrum en el Desarrollo de Proyectos Fin de Carrera y Fin de Grado en una Universidad a Distancia

RAQUEL DORMIDO CANTO, JOAQUÍN ARANDA ALMANSA, FERNANDO MORILLA GARCÍA,  
SEBASTIÁN DORMIDO CANTO, NATIVIDAD DURO CARRALERO, ELENA GAUDIOSO VÁZQUEZ,  
FÉLIX HERNÁNDEZ DEL OLMO, DAVID MORENO SALINAS, PEDRO JAVIER HERRERA CARO,  
JESÚS VEGA SÁNCHEZ y RAÚL MORENO SALINAS

*Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)*

[raquel@dia.uned.es](mailto:raquel@dia.uned.es)

**Resumen.** Este trabajo presenta cómo utilizar la metodología Scrum para el desarrollo de proyectos colaborativos fin de carrera y fin de grado en la UNED. La experiencia se ha llevado a cabo durante cuatro cursos académicos consecutivos con 17 alumnos de PFC y PFG coordinados por un alumno de doctorado. Como resultado, se ha conseguido adaptar la metodología de desarrollo software Scrum a un entorno de la enseñanza a distancia como es la UNED. Los participantes de los proyectos han tenido la oportunidad de participar a distancia en un proyecto de investigación a la vez que se beneficiaban de muchas de las ventajas de esta metodología: fomento del trabajo en equipo, auto-gestión de los distintos miembros, modelado de los requisitos del proyecto durante su desarrollo,... Todos los alumnos defendieron con éxito sus trabajos. Por tanto, podemos afirmar que Scrum es una metodología con gran potencial en la coordinación de proyectos fin de grado a distancia.

**Palabras Clave:** *Prácticas virtuales multidisciplinares, biodiversidad, herramientas moleculares, enseñanza de las ciencias, educación a distancia, distribución del conocimiento.*

**Abstract.** This paper presents how to use the Scrum methodology to develop collaborative Senior Projects at the UNED. Our experience has been carried out during four consecutive academic courses with 17 students coordinates by a doctoral student. As result, the Scrum methodology for software development has been adapted in a distance framework as the UNED. Participants in the projects had the chance of participating in a research project at the same time they could get benefits of many advantages of the methodology: working in team, self-organization, modeling changing requirements during the develop of the project.

All students defended their projects with successful marks. So we think Scrum is a methology with a great potential in the coordination of senior projects at distance universities.

**Keywords:** *Scrum, cooperation, collaborative learning, teamwork.*

## INTRODUCCIÓN

Una de las tendencias que está de moda en la innovación educativa es la formación basada en competencias. El trabajo colaborativo es, sin duda, una de las competencias transversales que cualquier egresado universitario debería haber adquirido al finalizar sus estudios. En este sentido conviene incidir en que la habilidad de cooperación dentro de un equipo de trabajo es requerida en la mayoría de las empresas.

No es fácil en el marco de una universidad a distancia el adquirir este tipo de competencias. Es por ello por lo que los autores de este trabajo consideran que se hace imprescindible el uso de metodologías diferentes a las empleadas hasta ahora para conseguir potenciar los trabajos colaborativos entre alumnos.

Una metodología de trabajo de creciente interés en el mundo empresarial para la gestión ágil de proyectos es la metodología Scrum (Schwaber, 2010). En cualquier empresa, la gestión de procesos y

equipos es complicada. Optimizar el tiempo, coordinar el equipo de trabajo, asignar tareas o definir protocolos, por ejemplo, requiere de mucho tiempo y buen criterio para su implementación. Las metodologías ágiles como Scrum dan solución a estas dificultades. Scrum, haciendo uso al máximo del concepto “equipo de trabajo”, apuesta por una gestión dinamizada y coordinada de los procesos que están involucrados en el desarrollo de cualquier proyecto.

En la iniciativa que se ha llevado a cabo en este trabajo se importa la metodología Scrum del mundo empresarial y se aplica en el desarrollo de 17 proyectos fin de carrera y fin de grado de la E.T.S.I. Informática de la UNED. Han participado en su desarrollo un alumno de doctorado, dos profesoras y 17 alumnos durante los tres cursos académicos consecutivos: 2013-14, 2014-15 y 2015-16. El proyecto global tiene por objetivo el aplicar los paradigmas de Internet de las Cosas (IoT) a los puntos de venta desatendidos y en concreto a las máquinas de vending.

Los esfuerzos de todos los integrantes de este proyecto se han focalizado en alcanzar este objetivo común. Con el uso de la metodología Scrum se han conseguido mejorar muchos aspectos del aprendizaje: se ha fomentado el trabajo en equipo, así como la comunicación entre sus miembros. Además, debido a la auto-gestión y auto-organización presente en el modelo Scrum, la responsabilidad de los integrantes del proyecto se ve reforzada.

Por otro lado, desde el punto de vista de la evaluación de resultados por parte del profesor se hace posible una evaluación por evidencias. Se pueden ir evaluando las evidencias que dejan los alumnos a medida que realizan el trabajo y de forma continua, pudiéndose realizar un seguimiento más cercano del desarrollo del proyecto.

## METODOLOGÍA

En este trabajo se ha empleado la metodología Scrum como metodología colaborativa en el desarrollo de proyectos de trabajos fin de carrera y fin de grado.

### 2.1 ¿Qué es la metodología Scrum?

Es una metodología para el desarrollo ágil, iterativo e incremental de proyectos (Imai, Nonaka y Takeuchi, 1984). Scrum se basa en entregas parciales y regulares del producto final, comenzando por aquellas funcionalidades más importantes para el cliente.

Se pueden diferenciar dos aspectos fundamentales en esta metodología: los actores (perfiles que participan) y las acciones (que determinan su funcionamiento).

### 2.2 ¿Qué perfiles participan?

**Product Owner:** encargado de definir los objetivos del proyecto y marcar sus prioridades.

**Scrum Master:** persona que garantiza que la metodología se desarrolla correctamente. Guía las reuniones y ayuda al equipo en los problemas que puedan surgir. No es el líder puesto que el equipo Scrum es auto-organizado.

**Scrum Team:** equipo auto-organizado que desarrolla el producto. Responsables de implementar las funcionalidades definidas por el Product Owner.

**Usuarios o Clientes:** beneficiarios finales del producto. Van viendo los progresos ya portan sugerencias.

### 2.3 ¿Cómo funciona?

Las distintas acciones de la metodología Scrum forman parte de un ciclo iterativo (Figura 1).

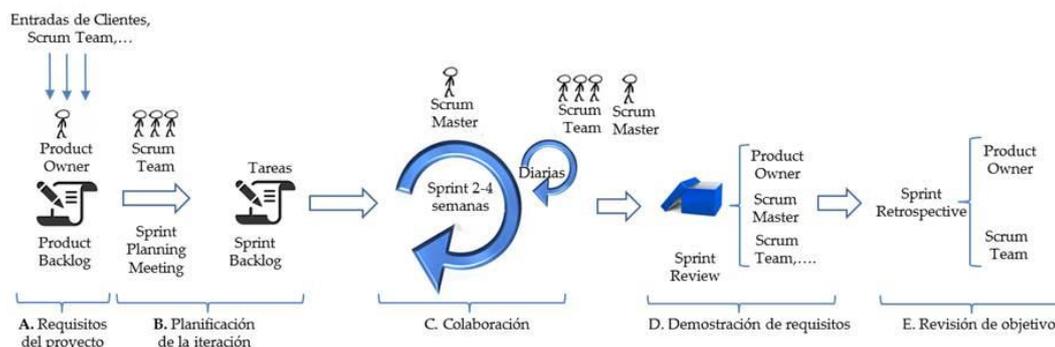


Figura 1. Acciones de la metodología Scrum

Las fundamentales son las siguientes:

**Product Backlog.** Definir todas las tareas a realizar. Estas tareas se definen entre todos los miembros del equipo, pero es el Product Owner el encargado de asignarlas prioridades.

**Sprint Planning Meeting.** Reunión de todo el equipo para planificar las siguientes acciones a realizar (siguiente Sprint Backlog) a partir del Product Backlog.

**Sprint Backlog.** Definir una o más tareas que provienen del Product Backlog.

**Sprint.** Las tareas definidas en el Sprint Backlog se deben acometer antes de 2-4 semanas y la entrega de estas tareas debe realizarse al finalizar el Sprint. Cuando se inicia un Sprint, el Sprint Backlog no puede ser modificado.

**Daily Scrum Meeting.** Reunión diaria durante el desarrollo del Sprint Backlog con el equipo de trabajo. Es una reunión ágil, informal, de 30 minutos máximo, en la que se contestan tres preguntas: ¿qué tareas has realizado desde la última reunión? ¿qué vas a hacer hoy? ¿qué problemas puedes tener?

**Sprint Review.** Reunión a la que asisten el Product Owner, el Scrum Master, el Scrum Team e interesados en el proyecto. Tiene lugar cuando se tiene “algo” que el cliente o usuario pueda ver.

**Sprint Retrospective.** Tras el Sprint Review el Product Owner revisa con el Scrum Team los objetivos incluidos en el Sprint Backlog por si hubiera que realizar algún cambio.

## RESULTADOS PRINCIPALES

En este trabajo se ha aplicado la metodología Scrum para el desarrollo de proyectos fin de carrera y fin de grado de la E.T.S.I. Informática de la UNED. Han participado 17 alumnos de carrera o grado, 1 alumno de doctorado y 2 profesoras. Se han conseguido como resultados publicaciones en revistas de alto índice de impacto (Solano, Duro, Dormido y González, 2016), (Solano, Dormido, Duro y González, 2016), (Solano, Dormido, Duro, Sánchez, 2016), así como la lectura de una tesis doctoral (Solano, 2017) y 17 proyectos fin de carrera/grado.

La experiencia se ha realizado durante 4 cursos consecutivos (2012-13 y 2015-16). El Product Owner ha sido el alumno de doctorado. El Scrum Team son los alumnos. El Scrum Master rota entre ellos.

Encada curso se han realizado 8 Sprints de octubre a junio. Cada Sprint se cerraba con la presentación de un prototipo mínimamente funcional. Cada dos Sprints se ha realizado una demo a las profesoras con lo conseguido.

Clave del éxito de esta experiencia ha sido el partir de un escenario muy concreto, con propuestas en distintas áreas tecnológicas (Mobile Computing con HTML5, Internet of Things con

Arduino y Cloud Computing con soporte a Big Data) en las que cada alumno pueda encontrar su interés. La Figura 2 muestra los alumnos participantes y sus áreas de trabajo.

### Agile/Scrum: Alumnos participantes



Figura 2. Alumnos participantes y su área de trabajo

La Figura 3 muestra la distribución de alumnos por curso, así como las fechas en las que realizaron las defensas de sus proyectos.

### Agile/Scrum : Defensas conjuntas

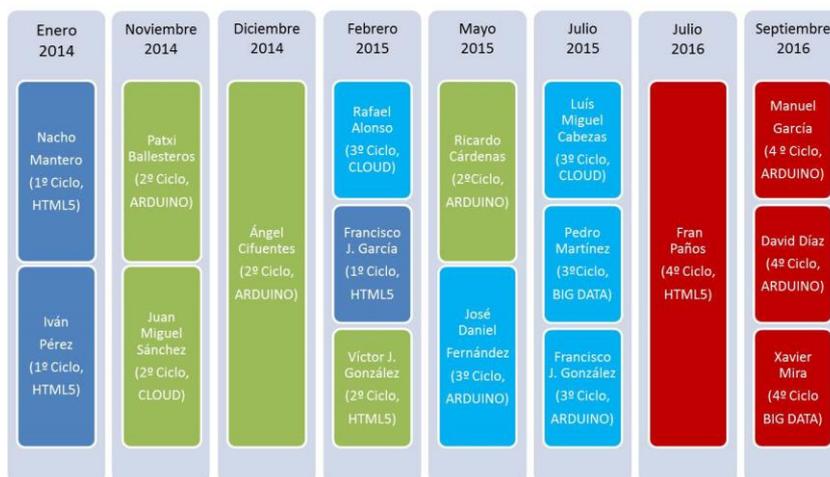


Figura 3. Alumnos por curso y fecha de defensa de sus proyectos

Adaptarla metodología Scrum a la UNED no ha sido inmediato. La UNED es una universidad a distancia, por lo que el Scrum Team está deslocalizado. Además, la heterogeneidad de sus estudiantes implica que las reuniones se realicen fuera del horario laboral. Las reuniones diarias típicas de Scrum han pasado a ser reuniones semanales y los Sprints a ser mensuales.

Las principales acciones para adaptar la metodología Scrum a la UNED han sido las siguientes:

1. Los proyectos parten de un caso concreto, tangible y real.
2. Descomponer el proyecto en módulos y tecnologías que capten la atención del alumno.
3. El Scrum Team lo forman los alumnos realizando el PFC. En principio estará compuesto por un pequeño equipo de 4 a 6 personas con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo.
4. El rol de Scrum master debe rotar entre los alumnos para facilitar la cohesión del grupo.

5. Supervisores del PFC. Son las profesoras de la UNED. Participan activamente durante las revisiones del Sprint.

6. Si no se consigue formar el equipo multidisciplinar, suplir por cualquier otro medio las necesidades para la consecución de los Sprints.

7. Realizar los daily Scrum de forma semanal y plantear la duración de los Sprints a un mes (4 o 5 semanas).

8. Limitar la duración de los trabajos al curso académico.

9. Realizar presentaciones trimestralmente con formato de defensa.

10. La reiterada no participación en las reuniones supondrá no poder presentar el PFC.

12. Los Sprints son principalmente para programar y prototipar.

13. La memoria debe escribirse en el último Sprint.

## CONCLUSIONES

Las metodologías de enseñanza en la enseñanza superior a distancia necesitan incorporar nuevas herramientas que permitan a los estudiantes adquirir competencias relacionadas con la colaboración y cooperación en grupos de trabajo. La adaptación de la metodología Scrum en este marco para el desarrollo de proyectos fin de carrera y fin de grado se plantea como una buena herramienta para estos fines.

Los beneficios que se obtienen utilizando Scrum son numerosos: se fomenta el trabajo en equipo, repercutiendo muy positivamente en la comunicación entre los alumnos. Al tratarse de un modelo auto-organizativo que requiere la auto-gestión de los distintos miembros, implica que un alto grado de responsabilidad por parte de los integrantes.

Además, Scrum bien aplicado implica una reducción en el tiempo de desarrollo y una gran flexibilidad frente a requisitos cambiantes. Estas dos características permiten que se puedan plantear proyectos más ambiciosos, al tiempo que se pueden ir modelando los requisitos durante su desarrollo. El seguimiento por parte del profesor para ver “de cerca” la consecución de metas intermedias es otro de los atractivos de Scrum.

La experiencia llevada a cabo en este trabajo ha sido muy positiva, tanto desde el punto de vista de satisfacción por parte de los alumnos, de los profesores o de los resultados derivados de ella.

Por todo ello, a los autores de este trabajo nos parece interesante la propuesta de trabajo futuro de seguir utilizando la metodología Scrum para facilitar el trabajo en equipo. Esta metodología se puede extender a distintos niveles de estudios: colaboración entre estudiantes de doctorado, estudiantes de trabajos fin de máster o fin de grado, por ejemplo.

## BIBLIOGRAFÍA

Imai, K., Nonaka I., Takeuchi H. Managing the new product development process: how Japanese companies learn and unlearn. Division of Research, Harvard Business School, 1984.

Schwaber, K. Advanced Development Methods. SCRUM Development Process Retrieved July 01, 2010.

Solano, A., Duro, N., Dormido, R., González, P. Smart vending machines in the era of internet of things. Future Generation Computer Systems, 27 Octubre 2016. Elsevier. Doi:10.1016/j.future.2016.10.029

- Solano, A., Dormido, R., Duro, N., González, V. One-Time URL: a proximity security mechanism between Internet of Things and mobile devices. *Sensors*, 2016,16, pp: 1694 (17 pp). ISSN 1424-8220 (online). Ed: MDPI and ACS Style.doi:10.3390/s16101694
- Solano A., Dormido R., Duro N., Sánchez J. M. A Self-Provisioning Mechanism in Open Stack for IoT Devices. *Sensors*, 2016, Vol.16 pp: 1306 (19 pp). ISSN 1424-8220(online). Ed: MDPI and ACS Style. doi: 10.3390/s16081306
- Solano A. Tesis doctoral. Open Vend: hacia un ecosistema abierto para el vending en la era de Internet de las Cosas. Mayo 2017.