

Evaluación en metodologías de Aprendizaje Basado en Proyectos mediante SCRUM y proceso unificado de desarrollo

José Vicente Berná Martínez

Departamento de Tecnología Informática y Computación. Universidad de Alicante, España

Introducción

En el 4º curso del Grado de Ingeniería Multimedia de la Universidad de Alicante, aplicamos la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) desde que el grado fue implantado en 2014. El 4º curso del grado posee dos itinerarios: uno dedicado a la Gestión de Contenidos Multimedia y otro orientado hacia el Ocio y Entretenimiento Digital. Cada uno de estos itinerarios está formado por 5 asignaturas optativas más 2 asignaturas obligatorias comunes a los 2 itinerario, en total 7 asignaturas por itinerario. Para desarrollar el ABP, las siete asignaturas que forman el 4º curso en el itinerario de Gestión de Contenidos se unen para que los alumnos desarrollen un único proyecto a lo largo de todo el curso académico.

El alumnado se organiza en grupos de 4 a 6 alumnos, constituyéndose en una aproximación a *start up* que desarrollará un proyecto multimedia de calado profesional con proyección comercial real. Las asignaturas se estructuran en paneles de expertos y mentores, donde se establecen unos requisitos mínimos que los proyectos deberán incorporar y cumplir, y mediante los cuales se garantiza que los alumnos adquieren las competencias de cada asignatura (Berná Martínez *et al.*, 2017). Cada asignatura aborda así sus contenidos mediante seminarios, charlas, talleres, invitaciones a expertos, tutorías grupales o clase invertida pero siempre desde un punto de vista aplicado a los proyectos, considerando dónde serán utilizados aquellos conocimientos que se están tratando y de hecho es necesario tratar para que el proyecto avance. Esto supone una gran diferencia en la forma de trabajar. En un sistema tradicional, los alumnos reciben unos conocimientos que luego han de aplicar sobre un problema o un examen. En ABP los alumnos reciben una serie de requerimientos para sus proyectos, cosa que les genera una necesidad de adquirir competencias y ahí es donde entra el profesorado, para comunicar y transmitir los conocimientos que les permitirán superar dichas necesidades. El alumno se convierte en un *consumidor*, que necesita de los contenidos que van a tratarse en las asignaturas.

Suggested citation:

Berná Martínez, J.V. (2021). Evaluación en metodologías de Aprendizaje Basado en Proyectos mediante SCRUM y proceso unificado de desarrollo. In S. Sevilla-Vallejo (Ed.), *Teaching and learning in the 21st Century: Towards a Convergence between Technology and Pedagogy*. (pp. 91-102). Madrid, Spain: Adaya Press.

Esta metodología tiene varias ventajas sobre otros enfoques más clásicos. Permite superar la fragmentación del conocimiento que tradicionalmente se encuentra en un planteamiento donde cada asignatura está desconectada y es independiente del resto. Además, permite que los alumnos se enfrenten y resuelvan problemas mucho más cercanos, por no decir idénticos, a los que encontrarán en su mundo laboral, con un enfoque también mucho más realista pues en su futura profesión no van a pensar en asignaturas o temarios, sino en necesidades y en encontrar los recursos, conocimientos y competencias para resolverlas (Berna-Martinez *et al.*, 2018). Como desventaja, esta metodología implica un esfuerzo en la programación de las actividades docentes, la organización del trabajo del alumnado, la coordinación de profesores, el seguimiento efectivo de todas las acciones formativas del alumnado y la evaluación del aprendizaje. El tratamiento de estos puntos débiles se ha ido dividiendo en etapas a lo largo de los cursos académicos, donde en cada uno el profesorado centra la atención en un aspecto concreto del ABP y su mejora, desde la concepción de las guías docentes (Villagrà-Arnedo *et al.*, 2016) como primer elemento aglutinador y organizador del resto del curso, hasta la organización del trabajo a través de herramientas TIC especializadas (Berna-Martinez *et al.*, 2019). Durante el curso 2020-2021 nuestra atención se centrará en el proceso de evaluación.

Uno de los aspectos más importantes es la evaluación del alumno, y en la metodología ABP, las actividades diarias y todo el proceso de desarrollo es el verdadero productor de los resultados de aprendizaje, ya que no hay exámenes ni pruebas finales, se evalúan los resultados que el alumnado produce día a día. Esta es una tarea compleja pues el estudiante trabaja en clase, pero también en casa, y lo que produce es parte de un proyecto, en este caso un desarrollo software. Además, trabaja en grupo de cuatro a seis alumnos, por lo que es complicado conocer exactamente que hace cada uno dentro de un proyecto software en el que colaboran varios alumnos y las entregas son como grupo. A esto se suma que muchas veces las competencias de varias asignaturas son complementarias y se materializan sobre un mismo componente software, y lo que ocurre es que ese componente tiene requerimientos específicos y se ha de desarrollar de una manera concreta para satisfacer las necesidades de ambas asignaturas.

Este trabajo es una ampliación del resumen publicado en el Libro de Actas del Congreso CIVINEDU 2020 en el cual se aborda una metodología para la evaluación de los resultados de aprendizaje dentro de la metodología ABP, basada en establecer un paralelismo entre la evaluación educativa y el mundo profesional del desarrollo de software. El objetivo de este trabajo es el de proponer una metodología de evaluación que permita valorar objetivamente la consecución de los objetivos planteados dentro de cada asignatura para la adquisición de sus competencias como se hace en una asignatura tradicional, pero, además:

- Medir la aportación que realiza cada alumno para la consecución de dichos objetivos, para que así cada alumno vea recompensado su esfuerzo individual.

- Centrar la atención de los alumnos en el proceso de aprendizaje, y no en la realización de pruebas para superar las asignaturas. Es decir, el proyecto que se produce es el resultado del proceso, cuanto mejor es el proceso de desarrollo y por tanto de aprendizaje, mejor será el producto, pero importa más el proceso que el producto final.

Para lograr esto, la propuesta introduce dos aspectos: que el alumno sea parte de la evaluación, es decir, participe mediante la auto-evaluación y evaluación por iguales; y buscar mecanismos que visibilicen el trabajo de cada miembro dentro del propio grupo. De esta forma se logra establecer mecanismos de seguimiento y monitorización sobre los procesos de ABP además de sobre los resultados.

ABP en Ingeniería Multimedia

En el caso del Grado de Ingeniería Multimedia, itinerario de Gestión de Contenidos, cada proyecto consiste en un sistema software el cual se desarrollará por completo por el alumnado. A cada grupo se le pide que conciba un proyecto, comercial o no, pero que al menos genere valor a un cierto sector de la población. Partiendo de esa condición, cada equipo deberá realizar las típicas fases del desarrollo software, donde realiza el modelado, el análisis y especificación, el diseño, el desarrollo, las pruebas, la puesta en marcha en producción, la evaluación del producto y hasta la difusión y marketing. El producto propuesto por los equipos debe cumplir con una serie de requerimientos mínimos que permiten asegurar el tratamiento de las competencias que cada asignatura desarrolla. Las asignaturas en nuestro caso son: Proyectos Multimedia, Técnicas Avanzadas de Gráficos, Servicios Multimedia Basados en Internet, Servicios Multimedia Avanzados, Negocio Multimedia, E-Learning y Sistemas de Difusión Multimedia (Universidad de Alicante, 2021), todas ellas en suma abordan las diferentes fases y etapas que forman un proyecto de gestión de contenidos multimedia.

El ABP que desarrollamos trata de asemejarse a los procesos reales de cualquier empresa de desarrollo de software, proponiendo una metodología de trabajo basado en el proceso unificado de desarrollo (Jacobson *et al.*, 2000). Los alumnos han de realizar las mismas tareas relacionadas con el desarrollo software como la gestión del proyecto, la preparación de entornos, análisis, etc. Estas tareas tendrán lugar en diferentes momentos a lo largo del curso académico durante el cual se desarrolla el programa ABP, tal como muestra la figura 1. El curso académico también se divide en 4 grandes fases, donde también se acometen las etapas típicas de esta metodología a través de iteraciones, extrapolando así la metodología de trabajo empresarial al entorno docente. Para una empresa el objetivo principal es producir un producto que pueda comercializar. En ABP es que los alumnos conozcan dichos procesos y los asimilen como la forma natural de trabajar en el entorno empresarial. Además, que mediante estos procesos sean capaces de adquirir las competencias que cada asignatura propone y que formarán parte de las habilidades necesarias para un buen ingeniero o ingeniera multimedia.

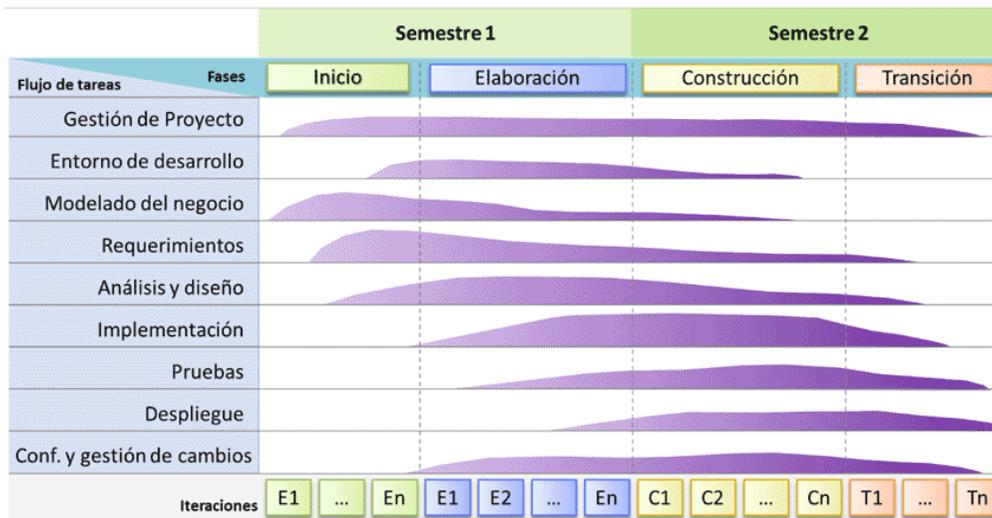


Figura 1. Representación del proceso unificado de desarrollo adaptado a ABP y la intensidad de trabajo en cada una de las tareas a lo largo de las etapas.
Fuente: Elaboración propia

Además de la metodología de trabajo, en la empresa existen otros condicionantes más allá de la aplicación de conocimientos como son estar sometido a la presión de unos plazos de entrega ajustados, tener que realizar el despliegue de la aplicación en entornos de preproducción o producción sobre los que no tenemos el control total, sufrir ciberataques en el servidor ante los que debemos responder y para los que hay que protegerse, someterse al rechazo de un entregable por el cliente o la crítica del público tras una exposición o demo, etc. También existen catalizadores que favorecen el trabajo, como la aportación de recursos humanos cuando son necesarios ante una entrega inminente, las relaciones interpersonales del grupo que motivan y apoyan el desarrollo, la aparición de nuevos avances tecnológicos que faciliten el proyecto, la captación de recursos o la mejora de infraestructuras. Estos factores son reales, el alumno cuando termine su etapa de formación deberá ser capaz de manejarlos y en el desarrollo de una docencia más tradicional, estos factores no se ven reflejados. Solo en un entorno de aprendizaje muy cercano a la realidad se puede conseguir exponer al alumno a dichos elementos. Es por ello que en nuestro ABP introducimos las presentaciones públicas, la valoración por parte de expertos profesionales ante los cuales los alumnos han de explicar sus proyectos, proporcionamos infraestructuras en colaboración con empresas privadas para que desplieguen sus proyectos y se enfrenten a la problemática de pasar de su ordenador de casa a un servidor en la nube comercial, e incluso a veces ocurren “accidentes” donde se borra todo su servidor, para que demuestren que como equipo han hecho las copias de seguridad adecuadas y son capaces de restaurar sus servicios. Los alumnos también han de lidiar con los problemas del funcionamiento del grupo, en el cual al haber varias personas pueden encontrarse con tensiones, motivaciones y capacidades distintas que hay que gestionar. Nada que no ocurra en el mundo real.

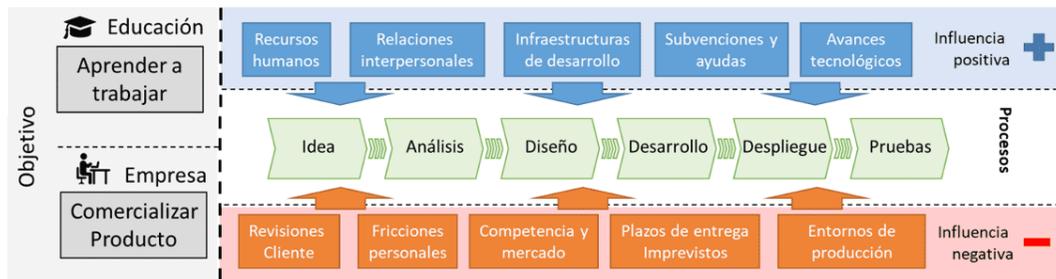


Figura 2. Entorno y contexto de trabajo para los alumnos asimilado a un entorno de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Una vez definido el escenario en el cual deseamos que los alumnos trabajen, debemos aterrizar todo esto en un contexto docente donde se definan los resultados de aprendizaje deseados, las actividades formativas a través de las cuales los alumnos alcancen la capacitación deseada y los métodos de evaluación que validen que los alumnos han alcanzado dichas capacidades (ANECA, 2013).

Los resultados de aprendizaje son definidos por cada asignatura y estarán alineados con los resultados intermedios y finales en el proceso de desarrollo de software, pero relativos a cada asignatura. Por ejemplo, la asignatura de Proyectos Multimedia se centrará en requerir los resultados relativos a la gestión del proyecto como son informes de avance, actas de reuniones, resultados de revisiones de iteración, etc., mientras que la asignatura de Servicios Multimedia Basados en Internet, con un enfoque hacia las infraestructuras y servicios básicos, demandará los documentos de diseño de infraestructuras, la configuración de los servicios o las pruebas de carga y estrés. Las actividades formativas serán las necesarias para lograr que los alumnos entiendan estas actividades dentro de la vida de un proyecto y sean capaces de desarrollarlas, pudiendo ser seminarios, charlas, clases invertidas, prácticas guiadas, visitas a centros especializados, demos de productos, visitas de profesionales externos, entre otras. Tanto resultados de aprendizajes como actividades formativas son particulares dentro de cada asignatura y es el profesor responsable quien las establece, son heterogéneas y ad-hoc para las necesidades de las competencias que se desarrollan en cada asignatura, pero siempre encajadas dentro de las etapas de desarrollo y producción de un producto software.

Sin embargo, en lo que concierne a la evaluación, debemos procurar una metodología común que permita mantener un buen ritmo de trabajo, que los alumnos alcancen los objetivos de aprendizaje pero que a la vez mantenga a los alumnos enfocados en la ejecución del proyecto siguiendo los procesos de desarrollo. Es decir, el objetivo de la evaluación no debe ser preparar a un alumno para que supere un cierto examen o prueba (Gibbs & Simpson, 2005), sino obtener el grado de consecución de las competencias objetivo de cada asignatura. Si se equivoca el método de evaluación el alumno estará condicionado en su aprendizaje y enfocará su estudio y dedicación de la asignatura solo a la superación de las pruebas de la evaluación (Crooks, 1988). En nuestro ABP lo que se persigue es que sean los propios procesos de desarrollo los que produzcan las evidencias de evaluación.

Evaluación

La evaluación debe también parecerse a lo que ocurre en un entorno profesional. Actualmente, las empresas de desarrollo software se encuentran influenciadas por filosofías Agile, esto se debe a la necesidad de producir procesos de innovación rápidos, capaces de incorporar el cambio dentro de los propios procesos productivos y así asegurar una competitividad en el mercado (Lichtenthaler, 2020). Si queremos entrenar a los alumnos para el mundo real, es necesario tener presente este escenario en el cual se dará la evaluación de la actividad profesional. Si analizamos más de cerca cómo estas filosofías de trabajo son implementadas por las empresas, habitualmente nos encontramos con metodologías de desarrollo SCRUM o Kanban, metodologías que persiguen una gestión más eficiente del desarrollo mediante la identificación de tareas, la gestión del tiempo efectiva y la creación de equipos. Estas filosofías al final plantean métodos a través de los cuales de forma incremental e iterativa se va produciendo una entrega de valor al cliente (Lei *et al.*, 2017), lo cual se alinea perfectamente con la metodología de proceso unificado de desarrollo. La efectividad de estas metodologías no depende de si es mejor una u otra, sino más bien del tipo de trabajo que se realiza en la empresa y de cómo se quiere implementar la entrega de valor. En la tabla 1 se muestran las principales características que distinguen ambas metodologías (Kniberg y Skarin, 2010).

Tabla 1. Resumen de las propiedades principales de SCRUM vs Kanban

	SCRUM	KANBAN
Cadencia	Sprints regulares de duración limitada (2-4 semanas)	Flujo continuo
Entrega de valor	Al final de cada Sprint, con la aprobación del Product Owner	Entrega continua o a discreción del equipo
Roles	Product Owner, SCRUM Master, Developers	No hay roles
Prácticas	Sprint planing, dayly scrum, sprint review, sprint retrospective	Visualizar flujo de trabajo, limitar cantidad de trabajo en progresos, gestionar flujo, implementar ciclos de feedback
Métricas	Velocidad	Tiempo de ciclo y rendimiento
Filosofía del cambio	No hay cambio durante el sprint	El cambio puede ocurrir en cualquier momento

En un escenario docente donde hay restricciones temporales impuestas por el propio sistema educativo, resulta más adecuada una metodología SCRUM de trabajo ya que permite adecuar la cadencia de las iteraciones y acoplar el trabajo a las fechas del curso académico. La metodología SCRUM además, dentro de su ciclo de vida, incorpora sus propios puntos de control y evaluación en forma de reuniones: *sprint planning* para determinar qué actividades van a llevarse a cabo durante el siguiente sprint; *daily scrum* para que el equipo se ponga al corriente de aquellas actividades que está realizando cada miembro del equipo y corregir desviaciones; *sprint review* tras una entrega de valor

al finalizar un sprint para revisar el avance; y *sprint retrospective* donde todo el equipo revisa cómo se ha desarrollado el sprint, determinando si el alcance ha sido óptimo, los puntos de mejora, las posibles fallas a evitar en la siguiente interacción.

Además de las reuniones de control, la generación de historias de usuario, el backlog general, la programación del sprint backlog y la entrega de valor proporcionan evidencias del desarrollo del proyecto. La metodología SCRUM implementa en su esencia los fundamentos del ABP (Goñi *et al.*, 2014)segundo cuatrimestre y además al ser iterativa e incremental permite incluir fácilmente aspectos de la evaluación como la evaluación formativa y sumativa.

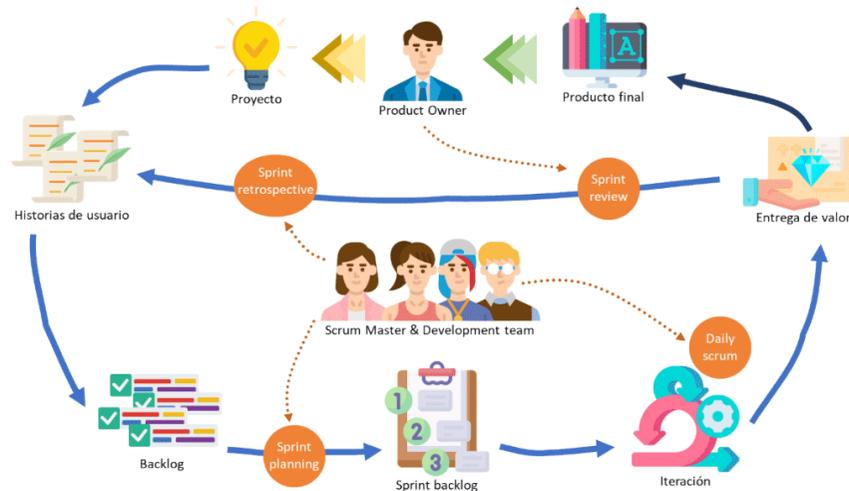


Figura 3. Metodología de trabajo SCRUM, etapas, puntos de control y actores
Fuente: Elaboración propia

Una metodología SCRUM es, adaptada al mundo docente, una serie de actividades, donde el rol de dueño de producto lo asume el profesor (ya que es la persona que pagará con nota) y el equipo de desarrollo lo forman los alumnos (quienes cobrarán con nota). Durante estas actividades se proporciona retroalimentación mediante las *sprint review* del profesor, que equivalen a una evaluación formativa. Para que se pueda producir esta revisión de sprint el equipo de trabajo debe entregar un nuevo aporte de valor (lograr cumplir con objetivos a través de tareas). Para ello deben revisar el trabajo que cada uno aporta, organizarlo y concretarlo en un aporte de valor, esto es una auto-evaluación formativa, ya que el equipo sabe que lo que entreguen, será utilizado en la evaluación formativa y deben pre evaluarlo antes que el profesor. Además de estas revisiones de sprint, también ocurren unas revisiones diarias, entre el propio equipo de trabajo, los alumnos, y a través de las cuales se ponen al día y se auto-revisan la evolución del trabajo, también es una auto-evaluación formativa pero que queda entre los miembros del equipo, pues el profesor no llega a ver evidencias de lo ocurrido. Al finalizar el proyecto, se ha de entregar un resultado, lo que se conoce en docencia como resultados finales del aprendizaje, un proyecto donde en conjunto se expresa todo lo aprendido. Este resultado de aprendizaje es evaluado finalmente por el profesor, la evaluación sumativa,

que junto con la evaluación continua formativa proporcionará la nota final. Además, las retrospectivas de sprint aportan de nuevo una autoevaluación formativa interna del equipo, mediante la cual se detectan los problemas, los riesgos materializados y se revisa el nivel de compromiso de todos los integrantes.

Es decir, se puede implementar una docencia en la que los procesos que se desarrollan son los mismos que los que ocurren en SCRUM, y la evaluación se obtiene a partir de los mecanismos de control de la propia metodología ágil, como ilustra la figura 2.

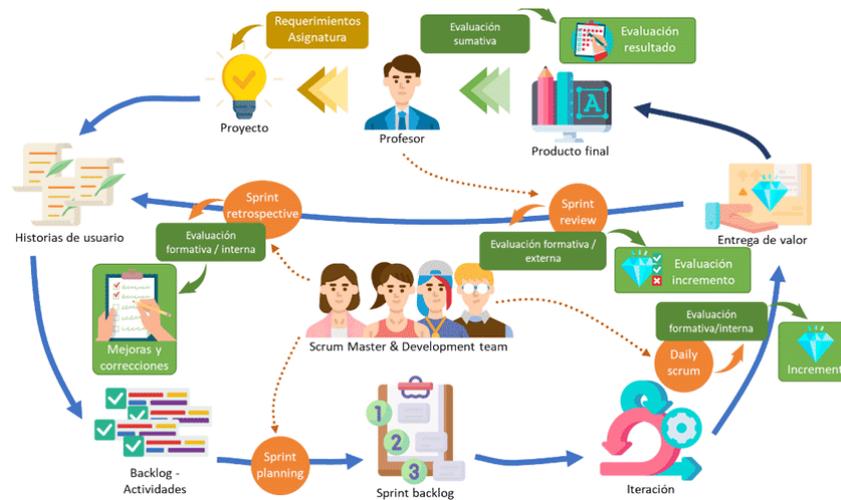


Figura 4. La evaluación dentro de un ABP-SCRUM

Cómo muestra la figura 4, los controles SCRUM se convierten en docencia en las actividades de evaluación. Algunas de esas evaluaciones las realiza el profesor, como la evaluación final del producto, otras se realizan entre los alumnos y el profesor, como las sprint review, y otras son completamente internas en el equipo de alumnos aunque son totalmente imprescindibles y por tanto han de realizarse para poder así desarrollar el producto.

Daily SCRUM

Este punto de control supone una autoevaluación diaria. A través de pequeñas revisiones del avance del proyecto el equipo toma conciencia del ritmo de consecución de objetivos. Es interna, es decir, la realiza el equipo de trabajo entre sí. Es una evaluación formativa, proporciona feedback a corto plazo. Puede generar huella en forma de actas de reunión que el profesor podría solicitar si es necesario y no produce nota.

Sprint review

En este caso es el profesor el que evalúa el incremento de valor, sería una evaluación externa (desde el punto de vista de los alumnos). Esto supone de nuevo una evaluación formativa, ya que proporciona retroalimentación a los alumnos sobre lo que han producido en esa iteración (habitualmente de 15 días). Permite una valoración sobre el grado de consecución y la calidad de lo conseguido, permitiendo así realizar correcciones sobre desviaciones en el proyecto, en los procedimientos o en los logros.

Sprint retrospective

Este punto de control de nuevo es una autoevaluación o evaluación interna, solo por y para el alumnado, que revisa la valoración del profesorado analizando la coincidencia con el avance aportado, tomando las recomendaciones del profesor para agregarlas al trabajo diario y corrigiendo desviaciones.

Evaluación final del resultado

Esta evaluación se lleva a cabo por parte del profesor, externa, y es de carácter sumativo. Es una evaluación que valora de forma global el alcance logrado en todo el proyecto, valora los resultados de aprendizaje que han sido producidos durante el curso académico y junto a las evaluaciones formativas de evaluación del incremento producirán la tan ansiada nota final. Este control es similar al que realiza el dueño de producto cuando le es entregado el proyecto finalizado, cuando acepta el producto y da su conformidad.

Como se puede ver, la evaluación se divide en cuatro tipos de controles. Dos de ellos son completamente internos al equipo de desarrollo, el profesor no interviene, pero son necesarios para el buen funcionamiento del mismo. Es algo necesario para poder avanzar, pero que no produce efectos sobre la nota. Son la evaluación formativa, que ocurre tras finalizar cada sprint y una evaluación sumativa final sobre el resultado global las que, en suma, producirán la nota del alumno. En el caso de nuestro programa, ponderamos un 80% las evaluaciones formativas y un 20% la sumativas. De esta forma la atención del estudiante se centra a lo largo de todo el proceso de desarrollo y no solo en el producto final.

Evidencias de evaluación

Al tratarse de un contexto docente donde quien paga es el profesor, las evidencias para controlar el producto difieren de un SCRUM puro. Mientras que en SCRUM solo interesarían los incrementos funcionales, a un profesor le interesa también el procedimiento a través del cual se ha alcanzado ese resultado y por tanto las evidencias de evaluación que aportarán los alumnos deberán ser más que solo el incremento de valor. Pero al mismo tiempo debemos tener en cuenta no solicitar evidencias que desvíen la atención de los alumnos sobre el proceso y los resultados, es decir, se deben materializar evidencias de evaluación acordes con la propia metodología de SCRUM, para evitar que los alumnos dejen de “trabajar” para “fabricar” artificios de evaluación que no suman a su trabajo.

Es por ello que las evidencias que se tienen en cuenta son:

- El incremento de valor, la aportación tangible al proyecto software: podrá ser documentación sobre la gestión del proyecto, código fuente, archivos de configuración de infraestructuras o software, contenidos multimedia, etc. Todos ellos forman parte del producto. Cada asignatura fija sus elementos, que deben ser siempre coherentes con el proceso unificado de desarrollo y a ser posible combinando varias asignaturas en una misma evidencia.

- Cuantificación temporal, tracking de tiempo. Todos los alumnos proceden a realizar un seguimiento de las horas trabajadas (utilizando herramientas TIC) durante cada iteración. A través de estos tiempos se puede ponderar la aportación de cada alumno en cada sprint.
- Presentaciones y defensas. Los alumnos a través de varios actos públicos defienden su trabajo ante una comisión de profesores y un grupo de expertos externos, que valoran el producto final generado desde un ámbito empresarial real.

Cada asignatura de la universidad tiene una carga docente aproximada de 150 horas (6 créditos ECTS). Esas 150 horas se reparten en 60 horas presenciales, que le alumno pasa en las instalaciones de la universidad y 90 no presenciales en las que los alumnos trabajan en casa. Por eso es tan importante el seguimiento del tiempo, ya que tiene una doble misión. Por un lado, hace que el alumno sea consciente del tiempo real que emplea, y por otro lado, obliga al alumno a asegurarse de que está invirtiendo adecuadamente su tiempo en tareas que producirán avance y que por tanto son útiles para conseguir más nota, ya que la nota final se extrae de las revisiones parciales que se hace en cada iteración más la nota obtenido por el producto final.

Conclusiones

La adopción de metodologías de trabajo más cercanas al ámbito laboral favorece la adquisición de competencias más realistas y útiles para el alumnado, además de contextualizar la practicidad de los contenidos que se abordan. Para poder implementar escenarios de envergadura donde se puedan producir procesos verdaderamente realistas, es necesario contar con la complicidad de varias asignaturas donde se pueda contar con un cómputo de horas totales de trabajo suficientes.

Llevar la forma de trabajar del mundo real al aula también ha de provocar consecuentemente que otros elementos del entorno laboral sean trasladados y debidamente adaptados, y en este trabajo se ha mostrado como adaptar los mecanismos de control de la metodología SCRUM a un escenario docente. SCRUM provee de sus propios mecanismos de control, y en el mundo laboral han demostrado ser más que suficientes para alcanzar los objetivos en cualquier desarrollo de proyectos. Estos mecanismos son las diferentes revisiones del trabajo que se realizan tanto durante el desarrollo como al finalizar el proyecto, y se hacen tanto de forma interna en el grupo de trabajo como entre el grupo de trabajo y el profesor. La metodología SCRUM impone para su buen funcionamiento puntos de control internos del grupo de trabajo, que en docencia son vistos como auto-evaluación formativa, mientras que las revisiones sobre los incrementos son evaluación formativa con el profesor, y la revisión final es evaluación sumativa. A través de estos puntos de control se pueden obtener evidencias suficientes sobre el trabajo de cada alumno en el proyecto y el logro de objetivos.

Esta metodología de trabajo y evaluación tiene como contras dos aspectos. Por un lado, es necesario que el profesor fije adecuadamente los objetivos a alcanzar en sus asignaturas, para que aseguren la coherencia en el proyecto, produzcan la adquisición de competencias y los resultados puedan ser medidos durante el desarrollo del proyecto. Y por otro lado, el esfuerzo necesario para la evaluación. Al intervenir el profesor a lo largo de todo el desarrollo durante los procesos de revisión, esto implica que en cada iteración debe evaluar el incremento realizado, y en concreto la parte que atiende a su asignatura, este proceso de evaluación que forma parte de la evaluación continua implica una revisión no solo del logro, sino de cómo los alumnos han implementado el proceso de desarrollo, revisando las tareas que han realizado, si son apropiadas y el tiempo invertido es coherente con lo logrado. Esta evaluación por tanto tiene un alto coste para el profesor. Para solventar este problema en la actualidad se utilizan herramientas TIC que facilitan el proceso, pero se está trabajando en la línea de desarrollar herramientas apropiadas que además de facilitar la monitorización permitan automatizar el seguimiento.

Referencias

- ANECA (Ed.) (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*.
- Berna-Martinez, J. V., Escobar Esteban, M. P., Gil Martínez-Abarca, J. A., Gil Mendez, D., Villagrà-Arnedo, C.-J., Molina-Carmona, R., Mora Lizán, F. J., Moreno Escamez, P., Pernías Peco, P. (2018). Desarrollo de una Metodología ABP interdisciplinar dirigida a la producción de Software de Gestión de Contenidos. In I. de C. de la E. (ICE) Universidad de Alicante (Ed.), *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18* (pp. 1565–1579).
- Berna-Martinez, J. V., Gil Martínez-Abarca, J. A., Lorenzo Fonseca, I., Gil Mendez, D., Escobar Esteban, M. P., Marco Such, M., Candela, G., Sáez Fernández, M. D., Villagrà-Arnedo, C.-J., Molina-Carmona, R. (2019). Aplicación para TIC para la gestión del aprendizaje basado en proyectos para el Grado de Ingeniería Multimedia. In A. I. de C. de l'Educació (ICE) de la U. D'Alacant (Ed.), *Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2018-19* (pp. 281–297).
- Berná Martínez, J. V., Gil Martínez-Abarca, J. A., Moreno Escamez, P., Villagrà-Arnedo, C.-J., Molina Carmona, R., Mora Lizán, F., Pernías Peco, P., Escobar Esteban, M. P., Marco Such, M. (2017). Organización docente, coordinación y desarrollo de Metodología Transversal ABP en 4º grado de Ingeniería Multimedia: Itinerario de Gestión de Contenidos. In I. de C. de la E. Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante (Ed.), *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria: convocatoria 2016-17* (pp. 108–119).
- Crooks, T. J. (1988). The Impact of Classroom Evaluation Practices on Students. *Review of Educational Research*, 58(4), 438–481. doi: <https://doi.org/10.3102/00346543058004438>
- Gibbs, G., Simpson, C. (2005). Conditions Under Which Assessment Supports Students' Learning. *Learning and Teaching in Higher Education*, 1, 3–31.
- Goñi, A., Ibáñez, J., Iturrioz, J., Vadillo, J. Á. (2014). Aprendizaje Basado en Proyectos usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software. In *Actas de las XX JENUI* (pp. 133–140).

- Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J. (2000). *UML: el proceso unificado de desarrollo de software*. ADDISON WESLEY (Ed.).
- Kniberg, H., Skarin, M. (2010). *Kanban and Scrum-making the most of both*.
- Lei, H., Ganjeizadeh, F., Jayachandran, P. K., Ozcan, P. (2017). A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 43, 59–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2015.12.001>
- Lichtenthaler, U. (2020). Agile Innovation: The Complementarity of Design Thinking and Lean Startup. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology*, 11(1), 157–167. doi: <https://doi.org/10.4018/IJSSMET.2020010110>
- Universidad de Alicante (2021). *Plan de Estudios Ingeniería Multimedia*. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/grados/grado-en-ingenieria-multimedia/plan-de-estudios.html>
- Villagrà-Arnedo, C.-J., Gallego-Durán, F. J., Molina-Carmona, R., Llorens Largo, F., Mora Lizán, F. J., Lozano, M. A., Sempere Tortosa, M. L., Ponce de León Amador, P. J., Iñesta, J. M., Berna-Martínez, J. V., García, G. J., Puente Méndez, S. T., Amilburu Osinaga, A. (2016). La guía docente adaptada al modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos: el informe previo. In I. de C. de l'Educació Alacant: Universitat d'Alacant (Ed.), *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares* (pp. 1692–1708).

José Vicente Berná Martínez es Profesor Contratado Doctor en la Universidad de Alicante, su investigación principal se centra en los sistemas y servicios distribuidos y su docencia ha girado en torno a este ámbito. Tiene 14 años de experiencia como docente, ha potenciado la adopción de metodologías innovadoras en docencia a través de programas como el ABP de Ingeniería Multimedia de la UA, la dirección de 4 proyectos de innovación docente, su participación en otros 16 y publicaciones de carácter docente en congresos diversos. Ha obtenido la calificación de excelencia en el programa Docencia de la UA.
