

Aplicación de un nuevo Marco de Trabajo para la Gestión de Proyectos de la Cátedra Proyecto Final.

*Mg. Roberto Eribe, Mg. Jorge Eterovic, Mg. Silvana Ardanaz, Mg. Juan Martin Hernández,
Ing. Fernando Cerdeira, Ing. Fernando Paker, Ing. Mariano Bucher
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas
Universidad Nacional de la Matanza
eri_10@yahoo.com, jorge_eterovic@yahoo.com.ar, silvanaardanaz@gmail.com,
juanmartinhernandez@hotmail.com, fercerdeira90@gmail.com, fernandopaker@gmail.com,
marianobucher@gmail.com*

Resumen

La asignatura Proyecto Fin de Carrera, última materia de las carreras de Ingeniería en Sistemas de Información e Ingeniería Informática, en las Facultades de Ingeniería de las Universidades Nacionales de la República Argentina, tiene como objetivo fundamental completar la formación académica y profesional de los futuros ingenieros. Con el objetivo de elevar la calidad académica de la asignatura Proyecto Fin de Carrera, búsqueda de mejora permanente y contribuir al complemento de vida profesional con la académica de los alumnos, se implementó una mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Proyecto fin de Carrera.

Dicha mejora incluye la posibilidad que los alumnos basándose en su experiencia y naturaleza del proyecto a abordar, elijan el estándar de gestión de proyectos que deseen entre tres alternativas: RUP, PMI y Scrum.

Palabras Claves

PMI, Scrum, RUP, Materia Proyecto Fin de Carrera.

Introducción

Las prácticas relacionadas a la administración de proyectos y manejo de equipos se han ido perfeccionando a efectos de cumplir los objetivos de los proyectos en tiempo, calidad y costos asociados considerando un entorno caracterizado por volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad.

La Universidad debe formar ingenieros con capacidad creativa, actitud crítica y disposición a la actualización permanente, así como con una formación teórica y práctica. La formación recibida en los últimos años de estudio debe asegurar que el futuro ingeniero se adapte a la diversidad de situaciones que se presenten en su desempeño profesional.

La asignatura Proyecto Fin de Carrera, aglutinante y convergente de conocimientos, debe integrar los conceptos adquiridos a lo largo de la carrera, respecto del proceso de desarrollo de software donde los alumnos aplican diversos marcos de referencia para dirigir proyectos desde enfoques predictivos hasta adaptativos.

El mercado de desarrollo de software en el cual el alumno se desempeña en su vida profesional, ha incorporado desde hace unos años, métodos y procesos que se orientan al lanzamiento de productos de manera temprana, lo cual permite tener resultados tangibles en el corto plazo e ir ajustando el mismo en base a la respuesta y nuevas necesidades de los clientes.

Considerando las tendencias planteadas y la búsqueda de alcanzar permanentemente la excelencia académica, se identificó la oportunidad de poner al alumno en el centro y brindarles la posibilidad de que elijan el marco de trabajo que más se adapta a su proyecto de acuerdo con la naturaleza de este y experiencia del equipo entre PMI, Scrum y RUP

Marco teórico

Según el PMI, se pueden identificar dos grandes tipos de ciclo de vida de proyectos; predictivo y adaptativo. En un ciclo de vida predictivo, el producto y los entregables se definen al comienzo del proyecto y cualquier cambio en el alcance es cuidadosamente gestionado. En un ciclo de vida adaptativo, el producto se desarrolla tras múltiples iteraciones y el alcance detallado para cada iteración se define solamente en el comienzo de esta [1].

El estándar de gestión de proyectos que responden a un ciclo de vida predictivo elegido por cátedra ha sido La Guía del PMBOK® mientras que Scrum y RUP han sido elegidas dentro de los ciclos de vida adaptativos.

La Guía del PMBOK®

Project Management Institute (PMI) es una organización sin fines de lucro que agrupa a profesionales

en la gestión de proyectos quienes han perfeccionado las prácticas en la materia creando un conjunto de buenas prácticas para desarrollar proyectos independientemente de la industria donde se aborde el proyecto. Dicho conjunto de buenas prácticas llamado "La Guía del PMBOK®" divide los fundamentos de la gestión de proyectos en 47 procesos de la dirección de proyectos agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos. Los grupos de procesos son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y control y Cierre.

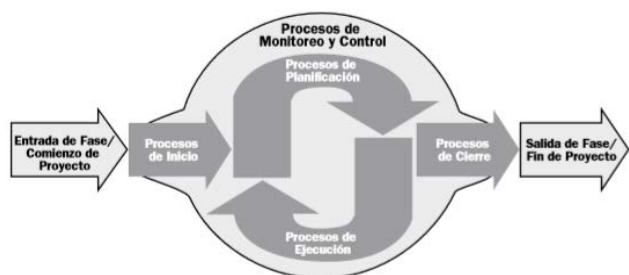


Figura 1. Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos

El Grupo de Procesos de Inicio está compuesto por aquellos procesos que permiten definir un nuevo proyecto o fase existente.

El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos y desarrollar la línea de acción requerida para poder alcanzarlos.

El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan y cumplir con las especificaciones de este.

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

El Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos a efecto de completar formalmente el proyecto.

Dichos Grupos de Procesos son atravesados por 10 Áreas de Conocimiento que representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Las Áreas de Conocimiento son: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las

Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto.

La Guía de Scrum

La Guía de Scrum es un marco de trabajo para desarrollar, entregar y mantener productos complejos creado por Ken Schwaber y Jeff Sutherland a principios de los años 90. No es un proceso, una técnica o método definitivo. En lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varios procesos y técnicas que permiten visualizar la eficacia relativa de las técnicas de gestión de producto y las técnicas de trabajo de modo que podamos mejorar continuamente el producto, el equipo y el entorno de trabajo.

Los Equipos Scrum entregan productos de forma iterativa e incremental organizando el trabajo a realizar en bloques de trabajo llamados "Sprint" que suelen durar hasta 3 semanas de duración y cuya salida final es un producto funcional terminado para su utilización por parte del cliente.

Ceremonias de Scrum

Existen eventos predefinidos o ceremonias con el fin de crear regularidad, facilitar el control de los procesos, generar compromiso en el equipo y minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum [2]. Las ceremonias son: Reunión de Planificación del Sprint (*Sprint Planning Meeting*), Scrums Diarios (*Daily Scrums*), el trabajo de desarrollo, la Revisión del Sprint (*Sprint Review*), y la Retrospectiva del Sprint (*Sprint Retrospective*).

La Reunión de Planificación de Sprint se realiza al comienzo de cada Sprint, participa el equipo completo y su objetivo es seleccionar los elementos de trabajo de una Lista de Producto en los que se estará trabajando durante el sprint. Responde a las siguientes preguntas: ¿Qué puede entregarse en el Incremento resultante del Sprint que comienza? y ¿Cómo se conseguirá hacer el trabajo necesario para entregar el Incremento?

Scrums Diarios son reuniones que se realizan todos los días a la misma hora y en el mismo lugar donde participa exclusivamente el equipo de desarrollo con el objetivo de lograr la autogestión del equipo y reducir la complejidad. Durante la reunión, cada miembro del Equipo de Desarrollo explica: ¿Qué hice ayer? ¿Qué haré hoy? ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint?

La Revisión de Sprint es una reunión donde participan el Equipo Scrum y los interesados clave invitados por el Dueño de Producto. El Dueño de Producto explica qué elementos de la Lista de Producto se han "Terminado" y cuales no se han "Terminado". El Equipo de Desarrollo habla acerca de qué fue bien durante el Sprint, qué problemas aparecieron y cómo fueron resueltos esos problemas. El Equipo de Desarrollo demuestra el trabajo que ha "Terminado" y responde preguntas acerca del Incremento. El Dueño de Producto habla acerca de la Lista de Producto en el estado actual y proyecta fechas de finalización probables en el tiempo basándose en el progreso obtenido hasta la fecha (si es necesario). El grupo

completo colabora acerca de qué hacer a continuación, de modo que la Revisión del Sprint proporcione información de entrada valiosa para Reuniones de Planificación de Sprints siguientes. Además, se realiza una revisión sobre cómo el mercado o el uso potencial del producto podría haber cambiado, lo que genera información para determinar qué es más valorable por el cliente para hacer a continuación, y se revisa la línea de tiempo, presupuesto, capacidades potenciales y mercado para la próxima entrega prevista del producto.

La Retrospectiva es una ceremonia que ocurre al finalizar el Sprint y cuyo propósito es inspeccionar cómo fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas e identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras de cara a crear un plan para implementar las mejoras a la forma en la que el Equipo Scrum desempeña su trabajo.

Equipo Scrum y principios

El Equipo Scrum se encuentra conformado por un Dueño de Producto (*Product Owner*), el Equipo de Desarrollo (*Development Team*) y un Scrum Master [3].

El Dueño del Producto, es el encargado de maximizar el valor del producto siendo la persona responsable de gestionar el mismo a través de Lista de Producto.

El Equipo de Desarrollo suele estar formado por entre 3 a 9 profesionales que se encargan de desarrollar el producto y buscan conseguir entregar un incremento de software al finalizar cada Sprint.

El Scrum Master es el responsable de gestionar el proceso Scrum y ayudar a eliminar cualquier impedimento o barrera que pueda afectar la entrega del producto.

Los Equipos Scrum son auto organizados y multifuncionales. Los equipos autoorganizados eligen la mejor forma de llevar a cabo su trabajo y no son dirigidos por personas externas al equipo. Los equipos multifuncionales tienen todas las competencias necesarias para llevar a cabo el trabajo sin depender de otras personas que no son parte del equipo.

Dentro de Scrum se valoran los individuos e interacciones sobre los procesos y herramientas. Se valora el software funcionando sobre la documentación extensiva. Se valora la colaboración con el cliente sobre la negociación contractual. Y se valora la respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

Scrum se basa en los siguientes 12 principios [4]:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos

meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.

4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

A continuación, en la Figura 2 se puede observar la siguiente figura detallando el *framework* de Scrum, sus roles, ceremonias y valores [5].

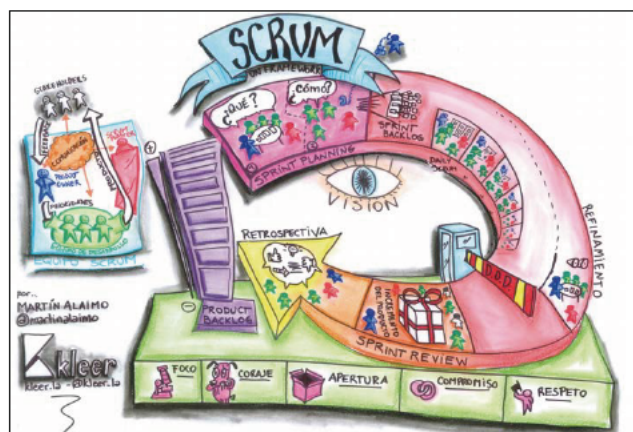


Figura 2. Lámina con el framework de Scrum detallando sus roles, ceremonias y valores

RUP

El Rational Unified Process® es un proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización desarrollando los proyectos en cuatro fases; inicio, elaboración, construcción y transición.

A continuación, se puede observar cómo se relacionan los flujos de trabajo del proceso y de soporte con las fases e iteraciones del proyecto

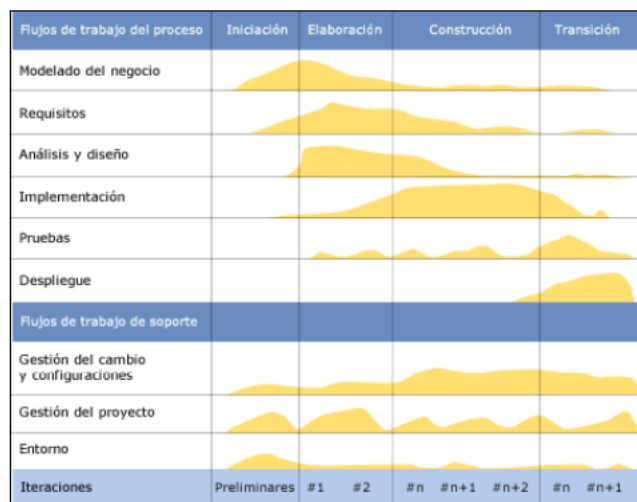


Figura 3. Modelo iterativo en dos dimensiones

Los pilares fundamentales son el desarrollo de software iterativo, la gestión de requisitos, el uso de una arquitectura basada en componentes, software de modelado visual, la verificación de la calidad del software y el control de cambios en el software [6].

Nuevo marco de trabajo propuesto

Históricamente dentro de la cátedra Proyecto de Fin de Carrera se establecía como premisa la utilización de RUP como marco de trabajo para la gestión del proyecto a lo largo del año, independientemente de las características de este. En los últimos años, debido al crecimiento de otros marcos de trabajo frente al mencionado, diversos grupos han manifestado su deseo de poder emplear un marco que se adapte de manera óptima a la naturaleza de su proyecto. Teniendo en cuenta que la educación en la actualidad ha evolucionado fuertemente hacia la flexibilidad y personalización de contenidos se avanzó con esta experiencia innovadora.

Bajo la premisa de que los alumnos puedan elegir el marco de trabajo a utilizar durante el proyecto final de carrera, para cada conjunto de buenas prácticas seleccionado, se han definido *templates* a completar provistos por la cátedra manteniendo la esencia de cada marco de trabajo y abordando las siguientes temáticas para todos los casos: alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.

Considerando los alcances de cada marco de trabajo, se han sumado conceptos no contemplados en los marcos de trabajo originales que resultan de utilidad a la hora de evaluar un negocio como es el lienzo para describir el modelo de negocio (*Business model canvas*) [7], una herramienta que permite desarrollar modelos de negocios

basados en nueve dimensiones: actividades claves, socios claves, recursos claves, propuesta de valor, relación con clientes, canales, segmentos de clientes, estructura de costos y fuente de ingresos.

Teniendo en cuenta que hay marcos de trabajo que no son dependientes de la industria como lo es el PMBOK, se han incorporado documentos relacionados a productos software como Arquitectura de sistemas, experiencia de usuario, especificación de requerimientos y casos de uso y manual de instalación enriquecer el desarrollo del producto.

Para el template de RUP se considera que tiene que contar con los siguientes puntos (agrupados por fase) según la Tabla 1.

Tabla 1. Template RUP

Fase Inicio	Visión Modelo de Negocio Registro de Interesados y Usuarios Entregables Generales Plan de Comunicaciones Especificación de Requerimientos Plan de Desarrollo de Software Cronograma y Diagrama de Gantt Modelo de Caso de Uso
Fase Elaboración	Trazabilidad de Requerimientos Experiencia de Usuario Especificación de Casos de Uso Arquitectura Plan de Pruebas
Fase Construcción	Ejecución de Caso de Prueba
Fase Transición	Manual de Instalación
Anexos	Informe de avance, Riesgos, Minutas de reunión

Cada uno de los puntos cumplen un propósito acorde a los objetivos y mejores prácticas de cada una de las fases del Proceso Unificado [8].

Durante la fase de inicio se hace hincapié en delimitar el alcance del proyecto y definir los casos de uso de negocio. Además de identificar actores y la interacción con el sistema. Por otra parte, se dedica esfuerzo para el análisis de riesgos y la planificación del proyecto.

En cuanto a la fase de elaboración, al finalizar la misma se espera que el proyecto tenga una arquitectura probada, un claro entendimiento de requerimientos y casos de uso a realizar.

En la fase de construcción, se llevan a cabo la realización de todos los casos de uso que se hayan identificado y la ejecución de los casos de pruebas.

En la fase de transición, a modo de acercar el producto al usuario final se prepara un manual de instalación.

Una aclaración es que si bien los documentos están señalados por fase los mismos son actualizados durante todo el ciclo de desarrollo de software.

Para el *template* de Scrum consideramos que tiene que contar con los siguientes puntos (agrupados por temática) según la Tabla 2.

Tabla 2. Template Scrum

Definición de alcance	Objetivo Alcance <i>Visual Story Mapping</i> <i>Product Backlog</i> Criterios de aceptación Criterios de completado
Modelo de negocio	Lienzo de modelo de negocio Cuadro de competidores Productos complementarios Análisis económico financiero
Interesados y equipo	Matriz de interesados Equipo del proyecto
Plan de versiones	Estimación de <i>Story Points</i> <i>Release planning</i>
Experiencia de usuario	Prototipos de navegación <i>Wireframes Mockups</i>
Arquitectura de Software	Diagrama de arquitectura Frameworks / componentes utilizados Infraestructura tecnológica Otros diagramas según corresponda Estándar de codificación
Plan pruebas	Diseño y ejecución de escenario de prueba Seguimiento de fallas
Anexos	Manual de instalación Retrospectivas Riesgos

Para el *template* basado en el PMBOK, se decidió bajo dos ejes principales; Gestión del Proyecto y Desarrollo de Producto. Para llevar adelante la gestión del proyecto se definieron los siguientes puntos según la Tabla 3.

Tabla 3. Template PMI – Gestión del Proyecto

Acta de Proyecto	Propósito Objetivos Descripción Beneficios Entregables Plan a alto nivel Riesgos identificados Factores claves de éxito Aprobaciones
Plan de gestión del alcance	Enunciado de trabajo del alcance WBS
Modelo de negocio	Lienzo de modelo de negocio Cuadro de competidores Productos complementarios

Plan de gestión de interesados	Matriz de interesados
Plan de gestión de las comunicaciones	Comunicaciones del proyecto
Plan de gestión de riesgos	Matriz de riesgos
Plan de gestión del cronograma	Diagrama de red Cronograma de trabajo
Plan de gestión de costos	Esfuerzo en horas Estimación de costos Análisis económico y financiero
Plan de gestión de cambios	Organización y responsables Descripción de cambios Control de cambios Informe de cambios
Seguimiento y control del proyecto	Informes de avance Minutas de reunión
Cierre de proyecto	Documento de cierre Lecciones aprendidas

Para avanzar sobre el desarrollo del producto se definieron los siguientes puntos según la Tabla 4.

Tabla 4. Template PMI – Desarrollo de Producto

Especificación funcional	Características del usuario Requerimiento funcionales y no funcionales.
Experiencia de usuario	Prototipo de navegación y wireframes
Arquitectura del sistema	Diagrama de arquitectura Frameworks / componentes utilizados Infraestructura tecnológica Otros diagramas según corresponda Estándar de codificación
Plan de pruebas	Diseño y ejecución de escenario de prueba Seguimiento de fallas
Anexos	Manual de instalación

Resultados

Durante el año 2019 se ha implementado por primera vez, el nuevo marco de trabajo expuesto anteriormente arrojando los siguientes resultados:

- La cantidad total de proyectos de fin de carrera en curso dentro de la cátedra es de 22.
- De todos los proyectos de la cátedra, un 72% ha elegido un marco de trabajo diferente al que se impuso en años anteriores como obligatorio

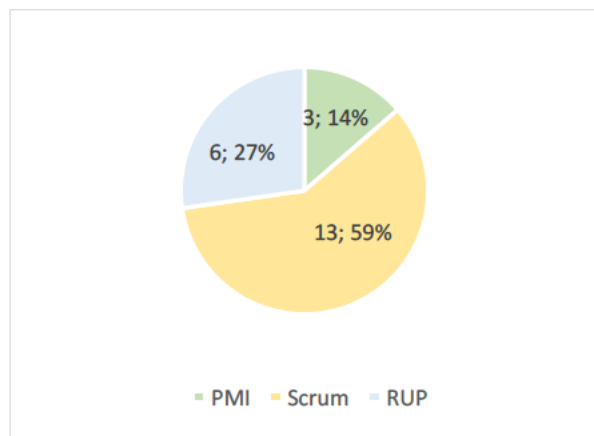


Figura 4. Distribución de marcos de trabajo elegidos

- Si bien el marco de trabajo más utilizado durante este periodo es Scrum, siendo elegido por el 59% de los alumnos, ha sido revelador el hecho de que alrededor de un 41% no haya utilizado metodologías ágiles entendiendo la evolución de ésta en la industria de desarrollo de sistemas informáticos.
- Aún se observa que un 14% de equipos sigue eligiendo un marco de trabajo tradicional o predictivo para la gestión de su proyecto.

Discusión

La naturaleza de los proyectos seleccionados en la cátedra hace compleja la utilización de metodologías ágiles debido a que el alcance viene definido y acordado desde los primeros encuentros con el grupo docente y no suele cambiar. No obstante, los alumnos en su mayoría ven como un punto importante la posibilidad de comenzar el desarrollo en forma temprana.

A efectos de poder medir la efectividad en la aplicación del marco de trabajo elegido, se podrá realizar dicha medición en la instancia de evaluación del proceso y producto final realizado por el equipo como cierre de la asignatura.

Habitualmente, al finalizar el ciclo lectivo se realiza una encuesta en la cual alumnos dan *feedback* del trabajo realizado durante el año. Resulta de gran importancia,

incluir preguntas que permitan medir el grado de satisfacción de los equipos respecto a la elección realizada y si ese marco de trabajo pudo ser sostenido a lo largo del año sin mayores dificultades en la encuesta a alumnos del año corriente. De esta manera se podrán identificar puntos de mejora sobre los cuales trabajar en las próximas cursadas con el objetivo de la mejora continua en la calidad de enseñanza.

La versión del PMBOK® tomada de referencia para la cátedra ha sido la quinta edición. La sexta edición del mismo lanzado al mercado en 2017 incluye información sobre prácticas ágiles junto con los enfoques tradicionales asociándose con la Agile Alliance® para crear la nueva Guía de prácticas ágiles complementándose entre sí ambas [9].

Teniendo en cuenta los resultados, es de suma importancia, poder desarrollar dentro de la cátedra un nuevo *template* a elegir por los alumnos en futuros ciclos lectivos que cuenten con este enfoque dual.

Conclusión

En las últimas encuestas realizadas al finalizar el ciclo lectivo en la cátedra Proyecto Fin de Carrera, los alumnos manifestaban sus intereses de utilizar marcos de trabajo diferentes a RUP, oferta que la cátedra tenía hasta el año 2018.

En base a esta necesidad y también al avance en el desarrollo de nuevas buenas prácticas de mercado, todos los docentes de la cátedra trabajaron en ellas en distintos sentidos. Primero, se decidió darle la oportunidad a los alumnos que elijan el marco de trabajo a utilizar durante el proyecto dentro de un menú de opciones. En segundo lugar, se desarrollaron lineamientos y documentación base que los alumnos debían completar para que la misma sea uniforme entre los equipos. En tercer lugar, el equipo docente se capacitó en aquellas metodologías que no manejaba hasta el momento a efectos de poder dar respuesta al desafío planteado.

A juzgar por los resultados obtenidos, se manifiesta una preferencia de los alumnos hacia la elección de marcos de trabajo adaptativos estableciéndose esta acción como la primera decisión relevante que marca la forma en que la gestión y construcción del proyecto se llevarán a cabo durante el resto del año.

Los resultados indican, que los alumnos han elegido marcos de trabajo distintos al propuesto por la cátedra inicialmente produciendo una alta motivación en los alumnos al poder no sólo seleccionar la idea sino también poder definir cómo llevarlo adelante.

Esto nos motiva a seguir innovando en la materia e incluir nuevas prácticas centradas en el alumno que le permitan progresar en su desarrollo, no conformarse y buscar la calidad académica permanentemente.

Referencias

- [1] PMI, “A guide to project management body of knowledge PMBOK GUIDE”, Fifth edition, 2008.
- [2] Deloitte, Las 5 ceremonias Scrum: claves para la gestion de procesos, <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/ceremonias-scrum.html> última vez consultada: Setiembre de 2019
- [3] Deloitte, Scrum: roles y responsabilidades, <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/roles-y-responsabilidades-scrum.html> última vez consultada: Setiembre de 2019
- [4] Manifiesto Ágil, <http://agilemanifesto.org/> última vez consultada: Setiembre de 2019
- [5] <http://media.kleer.la/posters/scrum.pdf> última vez consultada: Setiembre de 2019
- [6] Philippe Kruchten, The Rational Unified Process An Introduction, Addison Wesley, 2001.
- [7] OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y., SMITH, A. & BERNARDA, G. 2015. Diseñando la propuesta de valor: Cómo crear los productos y servicios que tus clientes están esperando. España: Ediciones Deusto, Barcelona.
- [8] Rational, Rational Unified Process-Best practices for Software Development Teams, https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf última vez consultada: Setiembre de 2019
- [9] PMI, <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok> última vez consultada: Setiembre de 2019