

Análisis de factores de éxito para gestión de proyectos académicos unipersonales de práctica profesional supervisada en carreras de informática.

Rambo, A., Kuna, H., Sueldo, R., Urquijo, R., Piotroski F.

1. Depto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Quím. y Naturales, Universidad Nacional de Misiones.

alirambo@fceqyn.unam.edu.ar

Resumen

En las carreras Analista en Sistemas de Computación y Licenciatura en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales (F.C.E.Q.yN.) de la Universidad Nacional de Misiones (U.Na.M.), posee un espacio curricular en el tercer año de ambas carreras, el mismo corresponde a una materia de cursado obligatorio cuatrimestral en el segundo cuatrimestre que consiste en la realización y ejecución de proyectos de desarrollo de software.

Los docentes deben realizar seguimiento y asesoramiento sobre la gestión de proyectos de software realizados dentro de un entorno de formación profesional donde se califican las habilidades de gestión de proyectos y la conclusión en tiempo y forma de los mismos. Por lo tanto, se busca definir una metodología adecuada de seguimiento y asesoramiento que determine los factores de éxito basándose en los estándares de gestión de proyectos de software de manera tal que puedan ayudar a la concreción exitosa de los mismos considerando que son desarrollados en el ambiente de formación profesional.

Para lo cual se pretende analizar los estándares existentes y detectar posibles factores de éxito de los mismos que apliquen al ámbito de estudio y adaptarlos a los proyectos de software realizados por los estudiantes. Cabe destacar que el presente trabajo se encuentra dentro de un proyecto de investigación aprobado 16/Q646-PI mediante RESOL. CS N.º 601/18.

Palabras clave: *gestión de proyectos, unipersonales, práctica profesional supervisadas, sistemas de información, informática*

Introducción

Las carreras de formación profesional requieren como parte de la certificación, la realización de un proyecto que aborde de manera integral conocimientos adquiridos a lo largo de la formación recibida durante el cursado de la carrera seleccionada. Para ello se realiza un trabajo integrador, el cual tiene como objetivo dotar al estudiante de una experiencia en la práctica profesional cercana a su futuro laboral inmediato.

Por tal motivo existe un espacio curricular en el cual los alumnos de manera individual y algunas veces grupal (no más de dos alumnos), deben realizar el análisis, diseño e implementación de un producto software, realizando en la última instancia la presentación y defensa del producto elaborado. Para tal fin el estudiante presenta una nota de solicitud de aprobación del tema elegido, esto es al principio del cursado de la cátedra abocada a su desarrollo, donde un equipo docente designado toma conocimiento del inicio del mismo, y a partir de ese instante acompaña al estudiante realizando un seguimiento y apoyo en las dudas que vayan surgiendo, cuidando de que se mantenga una evolución constante en el trabajo de manera tal que se finalice con el producto terminado en tiempo y forma.

La evaluación y seguimiento de los alumnos se realiza en proceso durante cada etapa de estos proyectos. Pero se detecta la necesidad de identificar los factores que determinan el éxito para los procesos de gestión de proyectos de desarrollo de software en el ámbito académicos contemplando las particularidades de este marco de trabajo.

Para definir la universalidad del estudio se considerarán cuáles son los factores que influyen en la realización de estos proyectos y el reglamento de cátedra que aplica para ellos y el estudio de cursados similares en carreras de grado con orientación en informática.

Cabe destacar que en el ámbito donde se realizará el estudio se cuenta con un seguimiento personalizado de la evolución del estudiante considerando su evolución en progreso y su situación personal, año de formación, situación laboral, familiar, entre otros, que hacen a que los desarrollos se ajusten a la situación y evolución de cada estudiante. En otras carreras de informática del país y la región se sigue la modalidad de un tutor el cual es un profesional del área de estudio, unas veces interno a la carrera o facultad y otras un profesional externo, el cual se encarga de realizar el seguimiento al alumno.

En esta primera etapa del presente proyecto se procede a realizar entrevistas a los estudiantes considerados los casos de éxito, es decir aquellos que han realizado la presentación y desarrollo sus trabajos y los han terminado.

Contexto

En otras Universidades con carreras de perfil de formación profesional similar también existen materias que abordan la ejecución de este tipo de proyectos entre ellas podemos mencionar las siguientes relevadas a modo de ejemplo:

La materia Trabajo Final en el quinto año de la carrera de Licenciatura en Sistemas de cursado anual que se realiza en la Universidad Nacional de Chilecito, en cuyo fundamento menciona: "... Esta Asignatura contribuirá a formar un Ingeniero tecnológico capacitado para desarrollar sistemas de ingeniería y tecnología afines a los existentes y producir innovaciones. Formar un profesional capaz de analizar y evaluar requerimientos, y sobre esta base, desarrollar, diseñar, organizar e implementar sistemas de información..."¹

En la Universidad Nacional del Nordeste en la cátedra Ingeniería del Software II, la cual se encuentra en el cuarto año de cursado de la misma, con la variante de que se tiene la opción de trabajar en grupos de hasta tres alumnos. En cuyos Objetivos menciona: "... Preparar al Alumno en la exposición de proyectos. Cubrir todas las etapas de documentación del proyecto. Desarrollo de habilidades de 'Trabajar enfocado al cliente'; de esta manera el alumno deberá demostrar al cliente que el proyecto cumple las expectativas requeridas y acordadas. Uso eficaz del ciclo de vida del proyecto; utilizando el ciclo de vida que mejor se adapte para el mismo..."²

Por medio del relevamiento realizado se detecta que no existe una definición y ponderación de factores de éxito para procesos de gestión de proyectos específicamente académicos, trabajar sobre la definición de los mismos puede suministrar la posibilidad de generar planes de acción con medidas de tipo preventivas para ser realizadas con los alumnos en desarrollo de estos proyectos previniendo el fracaso de los mismos.

Proyectos y Gestión de Proyectos de Software.

Un proyecto es "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único" según el PMI[1] quienes definen también a la gestión de proyectos como "la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto con la finalidad de conseguir los requisitos del mismo".

La gestión de un proyecto involucra dentro entre las actividades a ser consideradas la de realizar actividades de gerenciamiento (definición, control, guía, monitoreo, selección, evaluación, etc.), planeamiento del proyecto, cronograma del proyecto, gestión de riesgos y estimación de costos con las particularidades que involucran a la gestión de proyectos de desarrollo de productos software [2].

Además, las consecuencias de estimaciones inadecuadas desencadenan a posterior grandes pérdidas monetarias en los proyectos e incluso la no conclusión de los mismos [3].

¹ http://www.undec.edu.ar/pdf/pdf_plan_es_LicenciaturaenSistemas.pdf última visita: 18/04/2017

² http://www.exa.unne.edu.ar/carreras/lic_sistemas_informacion.php última visita:18/04/2017

SWEBOK^{3[4]}, Software Engineering Body of Knowledge, es un documento que fue creado por la Software Engineering Coordinating Committee, y se encuentra sustentado por la IEEE Computer Society⁴, se trata de una guía sobre el conocimiento presente en el área de la Ingeniería del Software.

Existen estándares de gestión de proyectos de tipo general, como ser el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) del Project Management Institute (PMI)⁵ y también se encuentran disponibles enfoques de gestión específicos para proyectos de software. Actualmente se encuentra la 5ta edición disponible en español.

Entre los estándares específicos de gestión de proyectos de software se analizarán además de los mencionados anteriormente a los correspondientes al Capability Maturity Model Integrated (CMMI - capítulo Project Management)⁶ y al Rational Unified Process (RUP - también el capítulo de Project Management) por estar dichos enfoques entre los de mayor difusión [5][6]. Además, existen otras normas y modelos que son seguidos por otras empresas, como CMM, ISO 9001, SPICE, PSP, TSP, ISO 20.000, ITIL, entre otros.

Factores de Éxito en Gestión de Proyectos.

El éxito de un proyecto debe medirse en términos de desviaciones del alcance de las características y funcionalidades previstas dentro de los márgenes de costos y tiempos previstos. Sin embargo los casos de retrasos, sobrecostos, frustración de expectativas e incluso fracasos rotundos en la consecución de los fines de los proyectos registrados en la literatura son muy significativos. En el campo de los proyectos de sistemas de información es muy referenciado el informe Chaos es una de las estadísticas más usadas. Son publicadas aproximadamente cada 2 años, desde 1994. El reporte CHAOS clasifica los proyectos en diferentes escalas que definen el éxito de los mismos cuando el proyecto fue entregado a tiempo, en el presupuesto y con todas sus funciones, se los califican como *retadores*, *discutidos* o *deficientes* cuando el proyecto fue finalmente entregado pero con gastos muy superiores que están más allá del presupuesto, también aquellos que no se entregan a tiempo o no completados y como fracaso cuando nada fue entregado. En la tabla a continuación se puede apreciar cómo han evolucionado estos porcentajes según estos estudios realizados (Standish Corporation)⁷. En el informe del año 2015 han estudiado unos 50.000 proyectos de todo el mundo desde mantenimientos pequeños hasta gigantescos proyectos de reingeniería, clasificándolos en:

- **Proyectos Exitosos (Successful):** Aquellos que son completados en el tiempo estimado, con el presupuesto, con todas las funcionalidades originalmente requeridas.
- **Proyectos Retadores (Challenged):** Aquellos completados y en operación pero con retrasos de implementación, por encima del presupuesto y/o con menos funcionalidades de las requeridas inicialmente.
- **Proyectos Fracasados (Failed):** Aquellos proyectos cancelados antes de estar en la etapa de Terminado, es decir que nunca fueron implementados.

En esta edición en lugar de tomar la definición de éxito de un proyecto tomando como base los parámetros de: **alcance, presupuesto y plazos**, se tomó en cuenta el cumplimiento de los plazos, del presupuesto y, además, se obtienen resultados satisfactorios (no tiene porqué cumplirse el alcance).

Es interesante ver que la tendencia entre los porcentajes se mantiene y que en el 2015 un total de 71% de los proyectos fueron fallidos o discutibles mientras que solo un 29% resultó exitoso. Al parecer criterios que crean influencia y son determinantes no dependen tanto de metodologías,

³ www.swebok.org última visita: 15/05/2017

⁴ IEEE Computer Society www.computer.org/portal/web/guest/home

⁵ Project Management Institute www.pmi.org ultima visita: 15/05/2017

⁶ Software Engineering Institute (CMU) , Capability Maturity Model Integration www.sei.cmu.edu ultima visita: 15/05/2017

⁷ Sitio oficial Standish Group <http://www.standishgroup.com/> ultima visita: 15/08/2017

ciclos de vida, entre otros, al parecer hay otros factores que afectan al éxito o fracaso de los proyectos.

Año	Retadores	Exitosos	Fallidos
2011	49%	29%	22%
2012	56%	27%	17%
2013	50%	31%	19%
2014	55%	28%	17%
2015	52%	29%	19%

Tabla 1 Porcentaje de proyectos con los diferentes niveles de éxito obtenido según Ref. Standish CHAOS Summary Report 2010 - 2016 www.standish/reports/reports.php.

Un factor relacionado sería el tamaño del proyecto. El Chaos Report relaciona los datos de éxitos y fracasos de proyectos con los porcentajes segmentados por el tamaño de los proyectos como se observa en la siguiente tabla.

Tamaño del proyecto	Exitos	Retadores	Fallido
Muy grandes	2%	7%	17%
grandes	6%	17%	24%
medianos	9%	26%	31%
moderado	21%	32%	17%
pequeño	62%	16%	11%
totales	100%	100%	100%

Tabla 2 Relación entre el tamaño del proyectos y su clasificación de nivel de éxito alcanzado según el Standish CHAOS Summary Report 2016 www.standish/reports/reports.php

Se puede observar un patrón o referencia que indica que cuando un proyecto es pequeño es más sencillo de controlar, de manejar, de dirigir y, por tanto, más probable de conseguir el éxito. Se puede observar que más del 62% de los proyectos exitosos eran pequeños. Considerando también que los proyectos grandes son exponencialmente más complejos. Los proyectos de tamaño medianos tuvieron el peor desempeño ya que 57% fallaron o fueron retadores (discutido=26% y fallido=31%).

Con la mayor difusión en el uso de metodologías de desarrollo ágiles en los últimos años, fue posible comparar los resultados de proyectos que utilizaron métodos ágiles versus los tradicionales. En todos los tamaños de proyectos, los enfoques ágiles dieron como resultado proyectos más exitosos y fallas menos rotundas, como se muestra en esta tabla.

Tamaño	Método	Exitosos	Retadores	Fallidos
Todos los proyectos	Ágiles	39%	52%	9%
	Tradicionales	11%	60%	29%
Clasificados por tamaño del proyecto				
Proyectos grandes	Ágiles	18%	59%	23%
	Tradicionales	3%	55%	42%
Proyectos medianos	Ágiles	27%	62%	11%
	Tradicionales	7%	68%	25%
Proyectos pequeños	Ágiles	58%	38%	4%
	Tradicionales	44%	45%	11%

Tabla 3 Informe CHAOS comparando las metodologías ágiles versus las tradicionales

Como se puede observar en la Tabla 3, es mayor el porcentaje de proyectos exitosos habiendo implementado metodologías ágiles (39%) que metodologías tradicionales (11%). Por otra parte si además consideramos el tamaño de los proyectos. Vemos que para proyectos pequeños es mejor

el porcentaje en los métodos ágiles (proyectos pequeños exitosos con métodos ágiles 58% vs 44% proyectos pequeños exitosos con métodos tradicionales) aunque la diferencia no es tan importante. Pero si vemos proyectos de mayor tamaño esta diferencia se hace mayor (18% vs 3%).

Existen otros trabajos de diferentes autores que han intentado construir un marco para la clasificación de los factores críticos para el éxito o el fracaso de un proyecto. Según Pinto y Mantel [8] y Pinto y Prescott [9] se identifica que los factores críticos caen dentro de dos grandes grupos.

En el trabajo de Navascues [10] presenta los modelos y herramientas de la gestión de proyectos su empleo en relación con la simulación de procesos software para un entorno multiproyecto consigue identificar metodologías y modelos para descomponer jerárquicamente el problema multiproyecto, generar planes en condiciones de limitación de recursos y modelar y hacer frente al riesgo y la incertidumbre. El trabajo se valida sobre una empresa dedicada a realizar software a medida y busca optimizar la asignación de los recursos sobre los proyectos actuales para lo cual se procede a la validación sobre 50 proyectos pertenecientes a esta empresa.

En otro trabajo se presenta una metodología basada en los mapas cognitivos difusos para la formalización y el análisis de los factores críticos de éxito [11].

Hay estudios que buscan definir un modelo donde a partir de información básica del proyecto se pueda predecir su dificultad y clasificarlo en función de su riesgo [12]. Hay estudios llevados a cabo para analizar los factores de éxito y causas de fracaso más influyentes en proyectos donde aplican una primera etapa de análisis estadístico de encuestas realizadas y una segunda etapa de minería de datos y clusterización [13].

Estrategias Didácticas

Aprendizaje basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) [14] es una de las metodologías que ayuda a los estudiantes a adquirir conocimientos y competencias claves por medio del abordaje y ejecución de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real. La enseñanza basada en proyectos.

El Aprendizaje Basado en Proyectos, es una estrategia que, sin duda, permite a los estudiantes generar aprendizajes significativos como lo mencionaba Ausubel [15] [16], pues deben hacer una compilación de aprendizajes que han adquirido en otros momentos de su formación, lo que implica que deben tener un precedente teórico para poder desarrollar un proyecto. Es útil esta estrategia, cuando se implementa dentro de cualquier asignatura con la intención de entrelazar la parte teórica y la práctica, además de que los proyectos permiten desarrollar en el estudiante propiamente habilidades de investigación.

Por otra parte, representa una forma de abordar el trabajo con los estudiantes de manera interdisciplinaria, y además introduce en el proceso educativo estímulo e interés porque trabaja con situaciones del mundo real que tienen un propósito y un significado específicos [17]

El Contexto y su influencia

Partiendo de un problema concreto y real, el cual en el caso del trayecto formativo es una de las primeras aproximaciones del estudiante a lo que devendrá en su vida profesional, es un contexto seleccionado y relevado por el estudiante, se propone que la asimilación de conceptos, abordados en cátedras durante el cursado de la carrera, se conjuguen con una experiencia práctica y en un entorno real como ya le mencionaba Vygotsky[18][19][20] permitiendo el acercamiento al conocimiento así como la oportunidad de desarrollar competencias complejas como el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración o la resolución de problemas. Por medio de la interacción con el entorno y con los individuos que componen ese entorno.

El estudiante aborda la tarea de realizar el proyecto que el selecciona, con el asesoramiento del equipo de cátedra y utilizando y reforzando todos los conocimientos adquiridos durante sus años de cursado, pero además realizando un afianzamiento de los mismos de acuerdo a las necesidades del proyecto y de las soluciones que se proponen para resolver cada uno de los problemas que surgen.

Relevamiento

Para el presente trabajo las fuentes de relevamiento consistirán en entrevistas a docentes, alumnos, búsqueda de antecedentes y relevamiento bibliográfico. Pero a continuación se presentan los datos del relevamiento realizado al total de egresados de las carreras Analistas en sistemas de Computación y Licenciados en Sistemas de Información desde el año 1997 hasta el 2015/2016, considerándose los mismos como los casos de éxito, por haber finalizado los trabajos presentados. Del total de encuestas emitidas se recibieron un 28,3 % de respuestas.

Cabe destacar que el trabajo que aquí se presenta es parte de un estudio más global de análisis de factores de éxito y causas de fracaso en proyectos.

En dicho estudio se ha diseñado una encuesta dirigida específicamente a estudiantes egresados sobre diferentes aspectos que se detallan a continuación.

Uno de los aspectos evaluados era determinar las necesidades que observaban los estudiantes que debían ser abordadas desde su perspectiva para colaborar con el éxito y concreción de sus proyectos. Los resultados se encuentran expresados en la Tabla 4. Se puede observar que el 93,33% cree necesario reforzar los conocimientos con respecto a lenguajes de programación.

Necesidades detectadas por los estudiantes	Porcentaje
Cree necesario reforzar estos conocimientos en el cursado de la carrera con respecto a lenguajes de programación?	93,33%
Cree necesario reforzar estos conocimientos en el cursado de la carrera con respecto a base de datos?	83,33%
Cree necesario reforzar estos conocimientos en el cursado de la carrera sobre Herramientas CASE?	76,67%
Cree necesario reforzar estos conocimientos en el cursado de la carrera sobre metodologías?	73,33%

Tabla 4: Necesidades identificadas por los egresados

El 83,33% opina que es necesario reforzar los conocimientos en Gestores de Base de datos y el 73,33% cree necesario reforzar los conocimientos en metodologías de desarrollo y 76,67% en el uso de Herramientas CASE.

En cuanto a demandas de capacitación se centran en la búsqueda de fondos para conseguir capitales de inversión. En este sentido se promovieron charlas de los responsables de la Incubadora de Empresas que se acercaron a dar charlas en el 2015 y 2016, Se trabajó con una docente de la casa de estudios Lic. Claudia Martínez quien brindó una charla de Cooperativismo exponiendo experiencias en la región y se impulsó el evento StartUp Weekend⁸ consiguiendo financiación de la Municipalidad de Apóstoles y de la Facultad de Exactas Químicas y Naturales para que participaran nuestros estudiantes y egresados de esta experiencia.

Sobre los temas de la realidad que se abordan y seleccionan desde los estudiantes se encuentran los expresados en la Tabla 5.

La clasificación se basa en Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU)⁹ o, en inglés, International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (abreviada como ISIC), es la clasificación sistemática de todas las actividades económicas cuya finalidad es la de establecer su codificación armonizada a nivel mundial y la propuesta de Clasificación de Actividades Económicas para Encuestas Sociodemográficas (CAES) MERCOSUR 1.0¹⁰. Se muestran en la tabla solamente las actividades mencionadas por los estudiantes.

Temas de Interés	
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	6,06 %
Transporte y almacenamiento	3,03 %
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	9,09 %
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	9,09 %
servicio de comidas	3,03 %
Actividades de alojamiento	3,03 %
Actividades inmobiliarias	3,03 %
Otros	21,21 %
Enseñanza	9,09 %
Reparación de ordenadores y de efectos personales y enseres domésticos	3,03 %
Comercio al por mayor y al por menor	12,12 %
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	9,09 %
Actividades profesionales, científicas y técnicas	6,06 %
silvicultura y pesca	3,03 %

Tabla 5: Temas de Interés.

Lenguaje de Programación (al momento de desarrollo del trabajo final)	Porc.
VB 6	13,33 %
.NET	23,33 %
JAVA	16,67 %
Clarion	3,33 %
PHP	23,33 %
Python	3,33 %
Perl	3,33 %
Python	3,33 %
DELPHI	3,33 %
No responde	3,33 %
C	3,33 %

Tabla 6: Lenguajes de programación.

⁹ <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/isic-4.asp> última visita: 02/03/2017

¹⁰ https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/menusuperior/eph/caes_mercosur_1.0.pdf última visita: 15/03/2017

Incluso de observa el uso de Frameworks de trabajo que también fueron relevados, pero se tomó encuentra el lenguaje específico. Esto se observa en la Tabla 6.

Los gestores de base de datos (GBD) además de variar en cuanto a propuestas disponibles en el mercado también dependen de las propuestas abordadas en las cátedras, en mayor medida los estudiantes optan por herramientas de base libre, especialmente porque los desarrollos por lo general terminan implementándose en clientes reales, que optan por estas opciones. Esto se observa en la Tabla 7.

Gestor de BD (al momento de desarrollo del trabajo final)	Porc.
SQL SERVER	23,33 %
POSTGRES	26,67 %
Clarion	3,33 %
MYSQL	33,33 %
InterBase/Firebird	3,33 %
Sybase	3,33 %
ACCES	3,33 %
No Contesta	3,33 %

Tabla 7: Gestores de Base de Datos

Las metodologías utilizadas por los estudiantes, han demostrado ser un punto de inflexión al momento de seleccionar y desarrollar la propuesta. Además de optar por las propuestas abordadas en las cátedras se encuentran ante la complejidad de un escenario real, ser sustancialmente proyecto unipersonal, contar con poca o ninguna experiencia y necesitar que sean ágiles en cuanto a ejecución, adaptables a los cambios y producir resultados en tiempo y forma. Estos requerimientos representan características propias de un ambiente profesional real de desarrollo y son las exigidas por las cátedras. El resultado de las respuestas se observa en la Tabla 8.

También se relevó el grado de influencia que diversos factores tienen sobre el éxito/fracaso de los proyectos. En el cuestionario se recaba su percepción sobre los factores que consideran más o menos influyentes a la hora de alcanzar el éxito, así como las causas de fracaso a las que se han enfrentado con mayor o menor frecuencia. Para la realización del cuestionario se tomó como base una selección de factores críticos de éxito y fracaso recopilando las causas más frecuentes que refleja la literatura, así como los resultados obtenidos del trabajo previo de Cousillas [21] [22].

Metodología utilizada (al momento de desarrollo del trabajo final)	
Estructurado	53,33 %
KANBAN	3,33 %
UP	26,67 %
Scrum	6,67 %
Adaptive Software De	3,33 %
OOHDM	3,33 %
No Contesta	3,33 %

Tabla 8: Metodología Utilizada

El cuestionario es genérico, no está enfocado a ningún sector ni tipología de proyecto en concreto, aunque en él si se recaba información de este tipo para poder relacionarla. Se listaron una serie de Problemas frecuentes y se solicitó indicar el grado de dificultad encontrado desde 0 como nulo hasta 4 muy importante. Lo que se muestra a continuación es el valor promedio de los datos relevados. Esto se puede observar en la Tabla 9.

Como se puede observar en la Tabla 6 de los factores propuestos ninguno resulta de vital importancia llegando a alcanzar por la mayoría de los encuestados valores cercanos a 4 (muy importante).

Por otra parte, se solicitó que identifiquen algunas cuestiones específicas del perfil correspondiente a un estudiante en situación de emprender en muchos casos su primera experiencia cercana a la realidad profesional.

Problemas para relevar requerimientos: (escala 0 a 4)	2
Problemas para validar requerimientos (escala 0 a 4)	2
Problemas con la vías y fluidez de comunicación con el cliente (escala 0 a 4)	2
Problemas en el entendimiento de los requerimientos del cliente (escala 0 a 4)	2
Cambios continuos o sustanciales de las especificaciones iniciales (escala 0 a 4)	2
Especificaciones incompletas, mal o no definidas por parte del cliente (escala 0 a 4)	2
Problemas con las vías y fluidez de comunicación con la cátedra(escala 0 a 4)	1
Problemas en el entendimiento de las pautas de trabajo de la cátedra (escala 0 a 4)	1
Dificultad con el lenguaje de programación (escala 0 a 4)	1
Problemas para realizar estudios y casos de prueba para validar funcionalidades (escala 0 a 4)	2
No ejecución o ejecución deficiente de inspecciones de calidad (escala 0 a 4)	2
Dificultad con el gestor de base de datos (escala 0 a 4)	1
Dificultad con la metodología (escala 0 a 4)	2
Costes involucrados en el proyecto no planteados inicialmente (escala 0 a 4)	1
Plazos estimados para el proyecto irreales (escala 0 a 4)	2
Acceso al recurso tecnológico HW (escala 0 a 4)	1
Acceso al recurso tecnológico SW (escala 0 a 4)	1
Falta de apoyo al proyecto por parte de la dirección (cliente) (escala 0 a 4)	1
Falta de identificación previa de normativas y legislaciones relevantes (escala 0 a 4)	1
Cambios políticos, sociales, económicos o legales (escala 0 a 4)	1
Falta de compromiso personal (escala 0 a 4)	1
Falta de gestión personal de los tiempos (escala 0 a 4)	2

Tabla 9: Problemas Frecuentes.

En este sentido se vuelca lo relevado en la Tabla 10. Se puede observar en la misma que más del 60% de los encuestados tenían alguna experiencia laboral previa, esto refleja de alguna manera la

gran demanda de profesionales informáticos en el medio local y que los estudiantes de tercer año de la carrera en su mayoría ya se encuentran con posibilidades reales de inserción en el campo laboral.

También se les consulto sobre la cantidad de horas por día dedicadas al proyecto que promedia las 6 horas diarias y el atraso general entre el tiempo estimado de entrega y el tiempo real de conclusión del mismo que promedia los cuatro meses.

Otros datos relevados fueron sobre el conocimiento previo en cuanto a las herramientas utilizadas, lenguaje, gestor de base de datos herramientas case, metodología y se observa que el promedio es de nivel medio encontrándose en una escala de 0 a 4 en 2. Otros datos interesantes es que el período promedio de consulta propuesto es de cada 4 días (una vez a la semana aproximadamente) y la mayoría (un 80%) cree importante y necesaria la figura de un director o tutor de tesis.

experiencia laboral al momento de hacer el trabajo final	63,33%
promedio de horas que trabaja al día al momento de hacer el TF	6
promedio de atraso en la entrega del proyecto en meses	4
Nivel de conocimiento tema elegido (escala 0 a 4)	2
experiencia en el lenguaje de programación (escala 0 a 4)	2
experiencia en el gestor de BD (escala 0 a 4)	2
experiencia en la metodología (escala 0 a 4)	2
experiencia en uso de herramientas case (escala 0 a 4)	2
cada cuantos días cree deben ser las consultas	4
cree necesaria la figura de director de tesis (vs únicamente acompañamiento de cátedra)	80,00%

Tabla 10: Factores de influencia en el desarrollo del proyecto.

De todos modos, se pretende avanzar sobre los datos individuales y las relaciones existentes sobre los mismos. Además, se han recolectado otros datos desde el sistema SIU y se realizarán análisis que involucran el uso de minería de datos.

Conclusiones

A partir de los datos relevados se presentan posibles cuestiones a reforzar desde la formación de los estudiantes como las necesidades expresadas en cuanto al manejo del lenguaje y del gestor de base de datos. Esto también surge de que la aplicación de estos conocimientos adquiridos previamente en un entorno áulico a una experiencia con usuarios reales en entornos reales, lo que da cuenta de la importancia de generar más espacios que permitan fomentar el aprendizaje basado en proyectos desde las cátedras para mejorar su experiencia al llegar a la instancia de trabajo final. Se pretende cruzar las metodologías utilizadas con la incidencia y compararlas en una siguiente etapa del presente proyecto en base a los diferentes factores relevados y comparar los casos de éxito y fracasos (trabajos finalizados y sin finalizar).

Haber observado que las ponderaciones de los problemas frecuentes no tengan una relevancia cercana a la calificación más alta, si no que rondan la calificación promedio, da cuenta que algunas de las cuestiones consideradas críticas en proyectos profesionales como ser el trato con el cliente, relevar los requerimientos, cambios en las especificaciones, acceso a los recursos (infraestructura de hardware o software) no son factores identificados como problemas frecuentes o de gran importancia, desde la perspectiva de este grupo que representa a los casos de éxito.

Es necesario avanzar sobre la recolección de los datos de los casos de fracaso y determinar una comparación entre estas ponderaciones realizadas. Además, se cruzarán los datos con el sistema SIU y las entrevistas realizadas por medio del sistema. Por este motivo se espera relevar información que nos permita avanzar sobre estos planteos.

Trabajos Futuros

Además de las entrevistas realizadas a los casos considerados de éxito por haber finalizado sus trabajos, actualmente se está relevando los datos de aquellos estudiantes que por diferentes motivos no han podido finalizar sus trabajos. Además, en una próxima etapa se pretende realizar entrevistar a los docentes y tutores involucrados en el seguimiento de los mismos y a docentes expertos en las materias involucradas.

Por otra parte, se utilizarán procesos de explotación de información sobre datos relevados de estas encuestas y de la biblioteca de proyectos existentes en la F.C.E.Q.yN. de la U.Na.M.

Como trabajos futuros para el presente proyecto se prevé realizar:

- Diseño de instrumentos y ejecución de los mismos orientados al relevamiento de datos vinculados a gestión de proyectos de software desarrollados en la universidad.
- Diseño de instrumentos y ejecución de los mismos orientados a las tecnologías de explotación de información aplicables a la identificación de características presentes en proyectos de ingeniería de software que definan el éxito de los mismos.
- Realizar encuestas a estudiantes y docentes
- Relevar fuentes bibliográficas y trabajos similares.
- Crear un modelo para representar y simular las diferentes situaciones y estrategias planteadas.

Este proyecto es parte de las líneas de investigación del “Programa de Investigación en Computación” de la F.C.E.Q.yN de la U.Na.M, con cuatro integrantes relacionados con las carreras de Ciencias de la Computación de la U.Na.M. De los cuales dos están realizando su tesis de pos-grado, uno se encuentra realizando tesis de grado.

Bibliografía

1. Project Management Institute. (2017). A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (pmbok® Guide)–sixth Edition. Sexta edición. ISBN: 9781628251845
2. Sommerville, I., (2005) Ingeniería de software. Séptima Edición , Addison Wesley, ISBN:84-7829-074-5.
3. Wayt Gibbs W. (1994). La crisis crónica de la Programación. Scientific American.
4. Bourque, P., Fairley, R. E. (2014). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK). IEEE Computer Society. Versión 3. Edition: 3.
5. Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J., (2001) “Rational Unified Process” ISBN 0201707101, Addison Wesley.
6. Equipo del Producto CMMI. (2012). CMMI para Desarrollo. Mejora de los procesos para el desarrollo de mejores productos y servicios. Software Engineering Process Management Program. Versión 1.3. , V1.3.
7. Standish Group (2016) CHAOS Report 2016 <http://www.standishgroup.com/>
8. Pinto J. K., Mantel S. J. (1990) The causes of project failure. IEEE Transactions on Engineering Management, 37(4):269–276.
9. Pinto J. K., Prescott J. E.(1990). Planning and tactical factors in the project implementation process. Journal of Management Studies 27(3):305–327.
10. Navascués Fernández J. V., (2008) Técnicas avanzadas para la gestión de proyectos software. Universidad de Sevilla. Departamento de Lenguajes y Sistemas de Información.

Trabajo para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados. (Informe de Investigación).
Postgrado Oficial en Ingeniería y Tecnología del Software

<https://www.lsi.us.es/docs/doctorado/memorias/Memoria-JNavascues.pdf>

11. Vázquez L. M. Y., Rosello R. R., Estrada F. A. (2012) Modelado y análisis de los Factores Críticos de Éxito de los proyectos de software mediante Mapas Cognitivos Difusos. *Ciencias de la Información*, vol. 43, núm. 2, pp. 41-46. Instituto de Información Científica y Tecnológica. La Habana, Cuba. ISSN 0864-4659.
12. Alba, C.; Rodríguez, V.; Ortega, F.; Villanueva, J. (2008). Predicción y clasificación de riesgos en proyectos de Sistemas de Información. 12th International Conference on Project Engineering. 9–11/07. Zaragoza. España.
13. Cousillas, S. M.; Rodríguez Montequín, V.; Villanueva Balsera, J.; Alvarez Cabal, V. (2013). Project success Factors and Failure Causes Analysis: Behavioral Pattern Detection Using Clustering Techniques. 17th International Congress on Project Management and Engineering. 17-19/07. Logroño. España.
14. Marti Arias, J. (2010) Educación y Tecnologías, Capitulo 4. Libro publicado por el Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz. España.
15. AUSUBEL, D., NOVACK, J. y HANESIAN, H. (1983). *Psicología Educativa*, Trillas. México.
16. AUSUBEL, D y SULLIVAN E (1991). *El desarrollo infantil, aspectos lingüísticos, cognitivos y físicos*. Paidós, México.
17. Moursound D. (2006) *el aprendizaje por Proyectos utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones*.
18. Vigotsky, L. (1962). *Pensamiento y lenguaje*. Wiley and M.T.T. Press. Nueva York y Cambridge.
19. Vigotsky, L. (1978): *La mente en la sociedad: el desarrollo de las funciones psicológicas superiores*. Harvard University Press, Cambridge.
20. Vigotsky, L. (1991). *La formación social de la mente*. Martins Fontes S. Paulo, Brasil.
21. Cousillas, S., Rodríguez, V., Concepción, R., Rodríguez, F. (2010). "Identificación y análisis de las causas de fracaso en proyectos". XIV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, AEIPRO, Madrid 2010.
22. Cousillas, S. M.; Rodríguez Montequín, V.; Villanueva Balsera, J.; Alvarez Cabal, V. (2013). Project success factors and failure causes analysis: behavioral pattern detection using clustering techniques. Universidad de Oviedo. 17th International Congress on Project Management and Engineering Logroño, 17-19th July 2013.