

Metodología para un sistema organizador de requerimientos para la gestión de proyectos académicos en convocatorias de investigación

Methodology for requirements organizing system for academic projects management in research calls

DOI: 10.46932/sfjdv3n4-081

Received in: April 14th, 2022

Accepted in: June 30th, 2022

Vanessa Atenea Vargas Pérez

Maestría en Administración Industrial

Maestría Comercio y Finanzas Internacionales por la Universidad de Barcelona (UB)

Institución: Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)

Dirección: Avenida Chapultepec, 464, Depto 17, Colonia Roma Norte, CP 06700, Ciudad de México, México

Correo electrónico: vanessa.atenea@gmail.com

Laura Silvia Vargas Pérez

Doctorado en Proyectos de Ingeniería de Tecnología de la Información y la Comunicación (ITIC)

Institución: Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI)

Dirección: Privada Pinos, 108 Pte Colonia Nueva Cecilia, Ciudad Madero - Tamaulipas, México

Correo electrónico: laura.silvia.vargas@gmail.com

Lázaro Salomón Dibut Toledo

Doctorado en Proyectos

Institución: Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI)

Dirección: Calle 15, num 36, entre 10 y 12, Imi III, CP 24560, Campeche - Campeche, México

Correo electrónico: ldibut2001@yahoo.es

RESUMEN

Al implementar un proyecto, los gestores de éstos se enfrentan a ciertas problemáticas en el desarrollo del mismo, debido a la falta de experiencia en el manejo de la información proporcionada por los participantes del proyecto, ya que no se obtiene una definición exacta entre lo que se desea y lo que se requiere hacer, dando como resultado, una mala interpretación de los requerimientos del proyecto, provocando que se carezca de las características fundamentales, que lo hacen apropiado para cubrir las necesidades de los usuarios. En este trabajo, se propone una metodología de un sistema organizador de requerimientos basado en las técnicas de ingeniería de requisitos y en estándares de la gestión de proyectos, que permita dar seguimiento y soporte a la planeación, y administración de los requerimientos de proyectos participantes en diversas convocatorias académicas emitidas por organismos patrocinadores para proyectos de tipo académico, se seleccionó como caso de estudio, convocatorias del programa PRODEP para el Desarrollo Profesional Docente, de la SEP (Secretaría de Educación Pública), de México. Este sistema permitirá entender y satisfacer las necesidades de los clientes, los proyectistas, para el seguimiento y control de sus proyectos, desde su inicio hasta el fin. La metodología de un sistema organizador de requerimientos permite asimilar las buenas prácticas docentes en las competencias de las áreas de Ingeniería de Requisitos, Calidad de la información, entre otras.

Palabras clave: metodologías de proyectos, organizador de requerimientos, ingeniería de requisitos, gestión de proyectos.

ABSTRACT

When implementing a project, project managers face certain problems in the development of the project, due to the lack of experience in handling the information provided by the project participants, since they do not obtain an exact definition between what is desired and what is required to be done, resulting in a misinterpretation of the project requirements, causing a lack of the fundamental characteristics that make it appropriate to meet the needs of the users. In this work, a methodology for a requirements organization system based on requirements engineering techniques and project management standards is proposed, which allows to follow up and support the planning and administration of the requirements of projects participating in different academic calls for proposals issued by sponsoring organizations for academic projects. The case study selected was the PRODEP a program for the Teacher Professional Development of the SEP (Secretaría de Educación Pública), of Mexico. This system will allow to understand and satisfy the needs of the clients, the designers, for the monitoring and control of their projects, from the beginning to the end. The methodology of a requirements organization system allows the assimilation of good teaching practices in the competencies of the areas of Requirements Engineering, Information Quality, among others.

Keywords: project methodologies, requirements organizer, requirements engineering, project management.

1 INTRODUCCIÓN

Los proyectos han existido a lo largo de la historia; sin embargo, la administración de proyectos comenzó hace muy pocas décadas, cuando las empresas y otras organizaciones comenzaron a observar las necesidades de organizar el trabajo en forma de proyecto y las ventajas que se obtenían de realizarlo de esta manera. El trabajo sincronizado de varias disciplinas requirió de la construcción de sistemas más complejos provocando la creación de nuevos métodos de organización.

Este panorama de organización centrado en proyectos evolucionó aún más cuando las organizaciones empezaron a entender la necesidad fundamental de que sus empleados se comuniquen y colaboren entre sí al tiempo que integran su trabajo en diferentes departamentos, profesiones y, en algunos casos, industrias completas [1].

En diversas ocasiones, una vez que un proyecto se ha terminado y cuando se cree que se cumplió con todo lo que debe hacerse, según la experiencia y lo exigido por el cliente que lo solicitó, los usuarios, con frecuencia, se enfrentan al hecho de que el resultado logrado no es lo que ellos esperaban. La historia muestra diversidad de proyectos fracasados por múltiples razones: objetivos pocos claros, incumplimiento de plazos y de presupuestos, funcionalidades que no cubren las necesidades de los usuarios, comunicación ineficaz, con el consecuente impacto en las organizaciones y en los negocios. [29], [30], [31], [32], [33], [34].

2 ANTECEDENTES

Otros de los principales problemas de desarrollo de un proyecto, son la administración insuficiente de requisitos, los problemas que afectan la comunicación, las inconsistencias no detectadas entre

requisitos, diseño y programación, las validaciones tardías de requisitos, el enfrentamiento de riesgos y la propagación de cambios sin control. Por lo que estos problemas traen como consecuencia que no se cumplan los requisitos, que se sobrepase los tiempos de entrega o se aumenten repetidas veces los costos. Sin embargo, el problema o error principal es la falta de acuerdo y de formalización de la solicitud del cliente, lo cual se refiere a la detección, definición y formalización de los llamados requerimientos del usuario [7], [17], [29].

Entre las diversas medidas instrumentadas, para mejorar la calidad en la educación superior, sobresalen los programas de fortalecimiento institucional, de profesionalización del personal académico, de formación y fortalecimiento de cuerpos académicos y la integración de redes de investigación. Un ejemplo de estos programas es el PRODEP, el cual es el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP, antes PROMEP), y es iniciativa de la Secretaría de Educación Pública, cuyo fin es Contribuir para que el personal docente, técnico docente y personal con funciones de dirección, de supervisión, de asesoría técnico-pedagógica y cuerpos académicos accedan y/o concluyan programas de formación, actualización académica, capacitación y/o proyectos de investigación que les permita fortalecer el perfil para el desempeño de sus funciones. Los apoyos del programa se activan a partir de las convocatorias específicas. Actualmente la cobertura de atención del Programa se extiende a 730 instituciones públicas de Educación Superior (IES) en el país. [27], [28]. En la tabla 1, se puede visualizar la cobertura del programa PRODEP en los diferentes subsistemas educativos:

Tabla 1. Cobertura del programa PRODEP en Instituciones Públicas de Educación Superior (IES) en el país.

Subsistema	Número de instituciones de educación superior por año												
	1996	2002	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Universidades Públicas Estatales (UPE)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
UPE de Apoyo Solidario	5	13	14	15	16	18	19	23	19	22	22	22	23
IES Federales			3	4	6	8	7	7	7	7	7	8	8
Universidades Politécnicas		1	4	16	16	23	30	35	43	43	49	55	55
Universidades Tecnológicas		22	48	60	60	60	60	65	77	88	102	107	107
Institutos Tecnológicos Federales					110	110	110	111	130	132	132	134	132
Escuelas Normales						257	250	250	250	255	255	260	260

Institutos Tecnológicos Descentralizados							49	60	77	82	86	86	103
Universidades Interculturales							9	9	8	8	8	8	8
Total	39	70	103	129	242	510	568	594	645	671	695	714	730

Fuente: SEP-DEGESU. Programas PRODEP
 Tomado de: <https://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm>

Algunas deficiencias que se pueden encontrar en el programa PRODEP para la educación media y superior se pueden encontrar las siguientes [27], [28].:

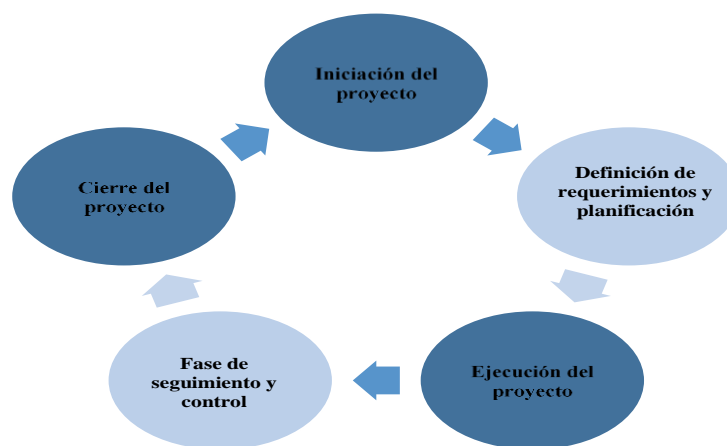
- **Diseño.** Débil justificación teórica y empírica de la intervención. El diagnóstico está fundado en investigaciones que no son recientes y en experiencias similares que, sin embargo, no son analizadas de forma crítica.
- **Operación.** Se detectan que no todas las UR del programa se actualizan y no publican en sus portales electrónicos los principales resultados de programa; así como otras deficiencias en el conjunto de indicadores para monitorear su operación cada una de las UR.
- **Población Atendida.** El programa consiste en sistematizar la información compilada mediante encuestas disponibles y hacerla de conocimiento Público, las cuales no consolidan los procesos operativos del programa.
- **Medición y resultados.** El programa dispone de una Matriz Marco Lógico (MML) que contiene la designación de los indicadores para todos los niveles, pero no existen fichas técnicas para todos los indicadores de “componentes “y “actividades”.

Es por esto, que diversos países han desarrollado programas e Incentivos para el desarrollo profesional de profesores y maestros. Al igual que el Programa PRODEP, implementado por la SEP en México, existen ciertos programas de apoyos financieros para académicos, en algunos países.

Por otra parte, refiriendo a los proyectos, éstos pueden producir productos, componentes o un componente final, realizar servicios, o documentos. Existe una gran variedad y diversidad de proyectos, en la Figura 1, se puede visualizar las fases genéricas del ciclo de vida del desarrollo de un proyecto.

En la gestión de proyectos existen dos modelos de gestión importantes que se están llevando a cabo:

Figura 1. Fases genéricas de un proyecto



Fuente: PMBOK, 2017

Gestión de proyectos Predictiva o Clásica: La gestión de proyectos predictiva o clásica es una disciplina formal de gestión, basada en la planificación, ejecución y seguimiento a través de procesos sistemáticos y repetibles [1], [12], [14], [23].

Gestión de proyectos Ágil o Adaptable: La gestión ágil de proyectos no es una gestión de anticipación (requisitos, diseño, planificación y seguimiento) sino de adaptación (visión, exploración y adaptación). [13], [18].

En la siguiente Tabla 2, se puede visualizar los factores primarios como secundarios para lograr el éxito en los proyectos. La definición del fracaso de un proyecto es cuando el resultado final de un proyecto no es lo que se esperaba, se define como las expectativas no satisfechas [1], [7], [8], [12].

Tabla 2. Factores de éxitos en los proyectos.

Primarias	Secundarias
Dentro del tiempo	Siguiendo el trabajo desde el cliente
Dentro del Costo	Usar el nombre del cliente como referencia en la literatura
Dentro de los límites de Calidad	Comercialización de un producto
Aceptadas por el cliente	Con un mínimo o mutuo acuerdo de los cambios del alcance
	Sin perturbar el flujo principal de trabajo
	Sin cambiar la cultura corporativa
	Sin violar los requerimientos de seguridad
	Proporcionando eficiencia y eficacia en las operaciones
	Satisfaciendo los requerimientos de OSHA/EPA
	Manteniendo una conducta ética
	Previendo de una alineación estratégica
	Manteniendo la reputación corporativa
	Manteniendo de manera regulatoria las relaciones con las agencias

Requerimientos: Un requerimiento es una descripción de una condición o capacidad que debe cumplir un proyecto o sistema, ya sea procedente de una necesidad del usuario/cliente identificada, o bien, estipulada en un contrato, estándar, o en otro documento formalmente impuesto al inicio del proceso. Cuando se lleva a cabo el desarrollo de un proyecto, una de las primeras fases es la definición de los

requerimientos del proyecto. La Ingeniería de Requerimientos (IR) facilita la comprensión de lo que el cliente desea, al analizar las necesidades, confirmar su viabilidad, negociar una solución razonable sin ambigüedad, validar la especificación y gestionar los requisitos para que se transformen en un sistema operacional. [3]. La identificación de las competencias para los requisitos generales de los proyectos cubre [7], [17].

- Identificar los Requisitos del proyecto en cuestión;
- Analizar y Negociar los Requisitos del proyecto con los usuarios;
- Especificar los Requisitos detectados;
- Especificar y Modelar los Requisitos del Sistema del proyecto a representar;
- Validar los Requisitos mencionados;
- Gestionar los Requisitos visualizados.

Scrum: Un proyecto Scrum implica un trabajo de colaboración para elaborar un nuevo producto, servicio u otro resultado. Los proyectos se ven perjudicados por las restricciones de tiempo, costo, alcance, calidad, recursos, capacidades organizacionales entre otros, que les dificultan planificar, ejecutar, administrar y, en última instancia, tener éxito. Una fortaleza importante de Scrum reside en el uso de equipos interfuncionales (cross-functional), autoorganizados y empoderados que dividen su trabajo en ciclos de trabajo cortos y concentrados llamados Sprints. [13], [18], [21], [26].

Modelo Canvas: El modelo Canvas, es una herramienta de mucha utilidad para la gestión de proyectos durante la etapa de inicio y definición del proyecto. Este modelo busca gestionar proyectos como unidades de negocio y enfatiza el potencial emprendedor en gestión de proyectos. El modelo Canvas se simplifica cuatro grandes áreas: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica en un recuadro dividido en nueve módulos; algunas empresas que utilizan este modelo son: IBM, Ericsson, Gasco y Movistar. [9], [11].

La gestión de proyectos bajo los estándares internacionales: La manera de organizar los esfuerzos y la experiencia de la gestión de proyectos se ha llevado a cabo mediante la facultad del gestor del proyecto. Estas razones han hecho que hoy en día existen diversas instituciones dedicadas al estudio de proyectos tales como: IPMA (International Project Management Association), PMI (Project Management Institute),

ISO (International Organization for Standardization), OGC. (Office of Government Commerce).

En la tabla 3, se describe a los estándares de la gestión de proyectos en términos de definición, enfoque y contenido. [10], [15], [16], [18], [20], [23], [24], [25], [35].

Tabla 3. Estándares de la gestión de proyectos.

Características	PMI	PMA	ISO	OGC
Estandares y Guías	PMBOK	ICB	ISO 21500	Prince 2
Definición	Es un instrumento que establece un criterio de buenas prácticas, relacionadas con la gestión, administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas.	Es una guía para revisar su competencia en proyectos, programas y carteras.	Es una norma que ofrece una descripción de alto nivel a cerca de los diferentes conceptos y procesos que componen las buenas prácticas en dirección y gestión de proyectos.	Es una metodología estructurada y flexible centrada en definir y entregar productos, en la calidad de los requisitos.
Enfoque	Se alinea con proyectos individuales.	Promoción en la dirección de proyectos en todos los sectores económicos.	No se aplica sólo a los proyectos, si no que se implementa de forma integral en la organización.	Puede adaptarse a cualquier tipo de proyecto.
Contenido	Reconoce 49 procesos: clasificados en 5 grupos y 10 áreas de conocimiento.	La dirección profesional de proyectos comprende tres ámbitos (personas, práctica y perspectiva), con 29 elementos de competencia, 10 elementos para personas, 14 elementos para práctica y 5 elementos para perspectiva.	Reconoce 39 procesos, clasificados 5 grupos y 10 temas.	Está compuesto por 4 elementos: siete principios, siete temáticas, siete procesos y la necesidad de adaptar estos dos últimos (temáticas y procesos) al entorno del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

3 ESTADO DEL ARTE DE SOFTWARE PARA EL MANEJO DE REQUISITOS

En general, todas las herramienta de Gestión de Requisitos se basan en sistemas centralizados de gestión de bases de datos para almacenar la información correspondiente a los requisitos, que suele consistir en párrafos de texto libre con una serie de atributos predefinidos y a los que la mayoría de herramientas permiten asociar nuevos tipos de atributos por parte del usuario. Todas las herramientas asumen que la estructura de los requisitos es jerárquica, de forma que un requisito puede estar formado o tener asociados otros requisitos de nivel inferior. [13].

Dentro de las herramientas CASE (Ingeniería de Software asistida por computadora) están las especializadas en la administración de requisitos. Estas herramientas se concentran en capturar requerimientos, administrarlos y producir una especificación de requisitos, pero casi todas éstas están enfocadas exclusivamente en proyectos de desarrollo de software. [14], [17].

Como ejemplo de las mencionadas, se seleccionan cuatro de las herramientas que cumplen con la mayoría de las funciones: IBM Rational RequisitePro, IRqA 3.0, CaliberRM, DOORS ERS, aunque estas herramientas están orientadas solo a proyectos de software. La herramienta de gestión de requisitos ORMEX proporciona el seguimiento y el control de los requisitos para diversos tipos de proyectos, como los ya mencionados y es de los primeros de su tipo en México y en el extranjero [29], [30], [31], [32], [33], [34].

Por ahora no se encontró alguna herramienta para la organización de requisitos que esté dedicado, exclusivamente, a la gestión y evaluación de requisitos para proyectos académicos, ni en programas y convocatorias del PRODEP; pero se encontraron algunas herramientas de gestión de requisitos con enfoques académicos: *Proyecto Educación en Línea* [4]; *Manual para el diseño de proyectos de gestión educacional* [6]; *Proyectos Educativos y sociales: Planificación, gestión, seguimiento y evaluación* [5]; *Proyectos de Gestión Educativa* [3]; *Diseño de un sistema de gestión basado en la metodología Balanced*

Scorecard para la facultad de Ingeniería química de la universidad de Guayaquil [19]; Diseño de proyectos educativos mediados por TIC [22]; El Marco Lógico como instrumento de planificación, seguimiento y evaluación de proyectos educativos [2], entre otros.

En esta propuesta, se da un tratamiento diferente a los proyectos, para poder gestionarlos, dando seguimiento a los requerimientos y evaluar su calidad en uso, una vez completados. Se propone una metodología de un sistema organizador de proyectos basado en técnicas de Ingeniería de Requisitos y estándares de la Gestión de proyectos, lo cual permita ser como una guía de apoyo para la administración y estructuración de proyectos, sobre todo académicos, participantes en el programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Esta metodología permitirá la descripción avanzada de diversas clases de requerimientos y su trazabilidad entre todos los documentos relacionados con la Ingeniería de Requisitos de software (*IR*); tiene como caso de estudio, los proyectos participantes en programas y convocatorias del PRODEP para el Nivel Superior, de la SEP en México. La mayoría de las herramientas están dirigidas para proyectos de desarrollo de software, muy pocas como las antes mencionadas, su enfoque es dirigido para otro tipo de proyectos. La propuesta de una Metodología de un Sistema Organizador de Requerimientos para la Gestión de Proyectos Académicos en Programas PRODEP, que se propone para esta investigación, su enfoque es diferente, ya que se busca la gestión y seguimiento de proyectos académicos, para su aprobación, en los programas y convocatorias PRODEP.

4 METODOLOGÍA

Esta investigación, se sustenta sobre un estudio de tipo mixto y aplica instrumentos de recolección de información ad-hoc, documentación y registro que permiten analizar y confirmar la hipótesis, ya que se identifican y evalúan las características de las técnicas de ingeniería de requisitos, así como de los estándares de la gestión de proyectos mencionados. que sirven de base para desarrollar e implementar un organizador de requerimientos, en el cual se podrá probar el supuesto establecido.

En Tabla 4, se aprecian las variables identificadas y que serán empleadas en la presente investigación, representan las características más distintivas, para su evaluación seguimiento, de cada proyecto son las siguientes (variable independiente: v_i = identificador de cada proyecto; variable dependiente: v_d = son las demás variables que van a conformar las diversas calificaciones parciales de cada rubro o factor del proyecto sujeto a evaluación, para que procesadas en su conjunto, proporcionan la calificación final del proyecto en cuestión).

Se construyó un instrumento ad-hoc, con el cual se obtuvo datos para la realización de este trabajo de investigación doctoral, para la validación de este instrumento se aplicó a un grupo de interés específico de 15 expertos, que son los catedráticos de tiempo completo del ITCM, que hayan participado en

programas y convocatorias PRODEP. La invitación y consulta de antecedentes se realizó por medio de un cuestionario de Google Drive enviado a sus correos electrónicos.

5 RESULTADOS

De acuerdo con el número de encuestados obtenido, por el muestreo estratificado; se realizó una encuesta a 168 académicos del ITCM, mediante a la aplicación de formularios Google. La encuesta consistió en 20 preguntas, pero cabe destacar que en esta sección solo se realizará el análisis de las preguntas claves de la encuesta, debido a que las mismas presentan relación con las variables de estudio, donde se obtiene los siguientes resultados.

Con el análisis determinado de las 168 encuestas realizadas por académicos del ITCM, se determina que el 48% (80) de los encuestados confirman haber participado en convocatorias y programas PRODEP mientras que el 53% (88) de los encuestados no han participado a dichas convocatorias.

Como resultado del análisis realizado a las diversas preguntas de las diferentes encuestas realizadas, se concluye que, de los 80 académicos entrevistados, que han participado en convocatorias y programas PRODEP, se puede determinar lo siguiente: el 81% de los encuestados confirman estar de acuerdo, que estarían dispuesto a probar una herramienta de un organizador de requerimientos que apoye en el desarrollo y seguimiento de sus proyectos en este tipo de convocatorias; el 10% de los encuestados afirman estar totalmente de acuerdo con esta pregunta; mientras que el 9% opina que estar ni desacuerdo ni desacuerdo con la pregunta.

Para la selección de los estándares y metodologías mencionados anteriormente, se realizó un estudio de diferentes trabajos de investigación sobre gestión de proyectos, entre los trabajos de investigación se puede encontrar de los siguientes autores: [9], [10], [11], [13], [18], [19], [21], [25], [35]

Estas investigaciones, dieron la pauta para definir los siguientes criterios de evaluación de las metodologías:

A. Criterio Estándar:

- Certificaciones. •Madurez del modelo. • Número de Versiones. • Año de la última versión.
- Equipo de Trabajo. • Curva de Aprendizaje. •Pertinencia y adecuación • Preocupación por interesados del proyecto. •Gestión de Cambios. •Gestión de Riesgos. •Alineamiento a la Estrategia del Negocio. •Satisfacción del Cliente

B. Criterio Conocimiento:

- Certificaciones. • Conocimiento / Competencia líder de Proyecto. • Conocimiento / Competencia Equipo. •Consultoras Especializadas. •Formación. •Información disponible. • Herramientas y técnicas. • Herramientas Software.

C. Criterio Organización:

▪ Resistencia al cambio • Participación del cliente

Conforme a esta evaluación, se puede concluir que los mejores estándares y metodologías para el desarrollo de la investigación son: la metodología SCRUM y el estándar PMBOK (ISO 21500). Ambas metodologías no son excluyentes entre sí, se pueden compaginar la una a la otra para conformar una metodología híbrida más robusta. La selección de estos estándares y metodología, se debe a que son los enfoques más utilizados en la gestión de proyectos e incluso, muchas de las nuevas metodologías derivan de ellas dado a sus principales características, herramientas, proyecciones etc. (Tabla 5).

El objetivo de esta etapa es determinar cuáles procesos, prácticas y herramientas del PMBOK y del ISO 21500 se acoplará al marco SCRUM. Para la selección de los procesos que permitan generar un valor en el marco de la nueva metodología, se propuso a realizar una evaluación entre las fases y procesos de las metodologías del PMBOK, ISO 21500, Ingeniería de Requisitos y SCRUM. Como conclusión de esta revisión y análisis, se presenta la Tabla 5 donde se visualiza como se integró el marco de trabajo por grupos de procesos o fases para la nueva metodología de gestión de proyectos de académicos.

Tabla 4. Operacionalización de las variables

Objetivos Específicos	Variable	Definición conceptual de la variable	Indicadores	Instrumento de la investigación
Analizar y valorar los programas de financiamiento académicos PRODEP para la obtención de sus requisitos determinar las diversas variables que lo conforman.	Identificador de los proyectos concursantes en convocatorias PRODEP (vi)	Son los proyectos que participan en las diversas convocatorias de PRODEP, los cuales se identifican	*Conocimientos previos	Documentos y registros
	Tipo de proyecto (vi)	*Variable indicadora que le asigna una clasificación a cada proyecto, por áreas de estudio; (vd: educativas, científicas, tecnológicas, sociales, biológicas, etc.). *Variable cualitativa nominal dependiente de vi (identificador del proyecto)	*Índice de requerimientos en Convocatorias PRODEP	
Seleccionar a grupos de expertos, profesores investigadores, cuyos proyectos hayan obtenido financiamiento dentro de las convocatorias, para obtener los posibles pesos de las variables más	Criterio de evaluación (vi)	Variable indicadora de los requerimientos de las políticas, rangos de evaluación establecida por los programas de PRODEP mediante una Matriz de Marco Lógico (MML). Sirve como un comparativo, para dar una calificación a los proyectos concursantes vi (vd: excelente,	*Conocimientos previos	*Documentos y registros

representativas que representan los requisitos que confirman las convocatorias mencionadas.	Factores de evaluación (vi)	satisfactorio, regular, deficiente, no acreditada), en diferentes rubros. Se determinan de acuerdo con las convocatorias PRODEP más generales. Variable cualitativa nominal, dependiente de vi.	*% apreciación de profesores sobre los programas y convocatorias PRODEP	*Cuestionarios adhoc
Obtener un modelo de evaluación de proyectos con las diversas variables que conforman las convocatorias del PRODEP, que puedan configurarse de acuerdo con los niveles académicos, categorías y prioridades de las convocatorias	Indicadores Estandarizados (vi)	Variable indicadora de pesos y rangos para cada elemento dentro del modelo. Son obtenidos de los estándares que darán soporte a la tesis. Sirven como un comparativo, para dar una calificación a los proyectos (vd: por determinar, son porcentajes que les asigna el comité organizador a los tipos de proyectos más importantes, dentro de una categoría, de acuerdo con un programa especial). Se determinan de acuerdo con las convocatorias del PRODEP, más generales. Variable cualitativa nominal, dependiente del identificador del proyecto.	*Metodologías	*Documentos y registros
	Métricas(vi)	Fórmulas matemáticas y cálculos que se tienen que realizar para la evaluación final de cada proyecto. Son obtenidos de los estándares que darán soporte a la tesis. Sirven como un comparativo, para dar una calificación a los proyectos (vd: por determinar, es el resultado de cada métrica dentro de cada factor a evaluar). Se determinan de acuerdo con las convocatorias del PRODEP, más generales. Variable cuantitativa nominal dependiente de vi.	*Estándares	* Cuestionarios adhoc.
Validar la estrategia de la metodología propuesta, en el presente trabajo de investigación; mediante el método Delphi, el cual, al ser un caso de estudio novedoso, no existen instrumentos de validación que permitan evaluar la capacidad del objeto de estudio.	Módulos de evaluación (vi)	Grupo de actividades y funciones para la evaluación. Su calificación es acumulativa, para determinar el puntaje final de cada proyecto. Se determinan de acuerdo con las convocatorias del PRODEP, más generales (vd: por determinar, módulos, rubros, factores, que conforman las calificaciones parciales, para cada prototipo). Variable cualitativa nominal, dependiente de vi.	*Evaluación	*Técnicas

	Calificación de los proyectos (vi)	Resultados individuales, parciales, y totales para cada rubro a evaluar de los requisitos de los proyectos, después de la aplicación de todo el modelo propuesto. Variable cuantitativa dependiente de		
--	------------------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

5.1 CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE ACADÉMICO

El ciclo de vida que se propone para el desarrollo de un proyecto académico se divide en cinco fases. En modelo propuesto, tendrá las fases de Iniciación, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control y Cierre, como se estructura en los estándares de la gestión de proyectos, al ser un proceso de gestión o dirección de características secuenciales, pero a su vez iterativo durante el desarrollo de proyectos.

La metodología propuesta tiene como finalidad proporcionar un grupo de procedimientos organizados por fases, los cuales se implementan en los proyectos, lo que permite simplificar su gestión y generar un valor agregado a los usuarios y/o clientes en un menor tiempo al ser más simple su desarrollo. Por lo que se obtendrá una mejor alineación con los equipos de desarrollo ágil conforme a las necesidades de los usuarios y patrocinadores y por ende a la estrategia organizacional de las compañías. En esta investigación, se presenta un diagrama con la interacción de procesos de un proyecto académico. Se presenta una metodología propuesta, donde dicha metodología se basa en un ciclo de vida de cinco fases donde se distribuyen 36 procesos fundamentales.

La metodología propuesta tiene como finalidad proporcionar un grupo de procedimientos organizados por fases, los cuales se implementan en los proyectos, lo que permite simplificar su gestión y generar un valor agregado a los usuarios y/o clientes en un menor tiempo al ser más simple su desarrollo. De manera adicional, se busca reducir o evitar la informalidad de las metodologías ágiles al complementarlas con los estándares de la gestión de proyectos.

Por lo que se obtendrá una mejor alineación con los equipos de desarrollo ágil conforme a las necesidades de los usuarios y patrocinadores y por ende a la estrategia organizacional de las compañías. En esta investigación, se presenta un diagrama con la interacción de procesos de un proyecto académico. Se presenta una metodología propuesta, donde dicha metodología se basa en un ciclo de vida de cinco fases donde se distribuyen 36 procesos fundamentales.

Tabla 5. Evaluación de modelos de la gestión de proyectos

PMBOK		SCRUM		ISO 21500		Ing. De Requisitos	
Macro proceso	Cantidad de Procesos que lo conforman	Fases	Cantidad, de Procesos	Proceso	Cantidad de procesos que lo conforman	Proceso	cantidad de actividades
Inicio	2	Inicio	6	Iniciación	3	Proceso de Ingeniería de requisitos.	4
Planificación	24	Planificación y estimación	6	Planeación	16		
Ejecución	8	Implementación	3	Implementación	7		
Seguimiento/ Control	11	Revisión y retrospectiva	2	Control	11		
cierre	2	Lanzamiento	2	Cierre	2		
Total	47	Total	19	Total	39	Total	4
Áreas de conocimiento Integración del proyecto, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e Interesados		Framework Scrum: El marco de trabajo del Scrum se divide en 3 principales áreas: Los principios (6), que constituyen el fundamento sobre el que se basa Scrum. Los aspectos (6), que se consideran importantes para todos los proyectos Scrum y Los procesos que se cubren en los capítulos del 8 al 12 incluyen los diecinueve procesos fundamentales de Scrum y sus entradas, herramientas y salidas asociadas.		Temas: Integración, interesados, alcance, recursos, tiempo, costos, riesgo, calidad, adquisiciones y comunicación.		Actividades: Extracción, análisis, especificación, validación. Ayudan a dar a conocer la importancia que tiene para el desarrollo de un proyecto realizar una especificación y una gestión adecuada de los requerimientos de los clientes o usuarios.	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventaja	Ventajas	Desventajas
-Precisa en la definición de conceptos - Es simple para su aplicación -Su enfoque es sistemático y presenta la	-Deja por fuera temas importantes o los aborda de manera simplista -No aborda el tema de los recursos del proyecto -No aborda el tema de liderazgo	-Gestión de las expectativas del usuario -Resultados anticipados -Flexibilidad y adaptación de los contextos.	-Funciona con equipos reducidos. -Requiere una exhaustiva definición de las tareas y sus plazos. -Exige que quienes la	Proporcionar principios universales de gestión de proyectos y procesos. -Mediante cuadros indica los roles que	-No incluye el proceso de verificar el alcance -Solo tiene como sujetos de interés a las organizaciones. -No	-Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada. - Disminuye los costos y	- Desventajas encontradas en las técnicas y herramientas utilizadas en la ingeniería de requisitos.

información con la misma visión. -Presenta una lógica en la utilización de las acciones de cada proceso	-No contextualiza la gestión de proyectos	-Gestión Sistemática de riesgos.	utilicen cuentan con una alta cualificación o formación	interviene n en esta área de conocimiento y sus áreas asociadas. - Listado de requisitos, matriz de trazabilidad de requisitos, planeación de gestión de requisitos y diccionario de la EDT	especifica Técnicas y herramientas para el desarrollo de los procesos	retrasos del Proyecto. -Mejora la Comunicación Entre los equipos. - Evita rechazos de usuarios finales. -Mejora la calidad del proyecto.	
--	---	----------------------------------	---	--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia con información del PMBOK (2017), SBOK (2017),ISO 21500 (21500)

Tabla 6. Modelo propuesto de la gestión de proyectos académicos

Fase	Procesos
Concepción del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar el acta del proyecto 2. Identificar a los interesados 3. Establecer el equipo del proyecto*
Planificación del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 4. Crear historias de usuario* 5. Definir el alcance 6. Crear la estructura del desglose del trabajo 7. Definir actividades y tareas* 8. Establecer la secuencia y duración de las actividades y tareas 9. Crear el bloque de tiempo* 10. Desarrollo del cronograma 11. Estimar recursos 12. Estimar costos 13. Determinar presupuestos 14. Planificar la calidad 15. Planificar las comunicaciones 16. Planificar las adquisiciones 17. Identificar y evaluar riesgos
Ejecución del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 18. Daily Stand up 19. Refinar el product Backlog* 20. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto 21. Desarrollar el equipo 22. Gestionar la calidad 23. Gestión de adquisiciones
Seguimiento y control	<ol style="list-style-type: none"> 24. Control y monitoreo del trabajo del proyecto. 25. Control de cambios 26. Control del alcance 27. Control del cronograma 28. Control de comunicaciones 29. Control de calidad 30. Control de costos 31. Control de recursos 32. Monitoreo y gestión de riesgos 33. Control de adquisiciones 34. Demostrar y validar el bloque de tiempo*

Cierre del Proyecto	35. Cerrar el proyecto o fase 36. Lecciones aprendidas*
---------------------	--

Fuente: Elaboración propia con información del PMBOK (2017), SBOK (2017), ISO 21500 (21500)

5.2 VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE UN SISTEMA ORGANIZADOR DE REQUERIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS ACADÉMICOS EN PROGRAMAS PRODEP POR GRUPO DE EXPERTOS

En este apartado, se describe el proceso y los resultados de la validación, de la Metodología de un Sistema Organizador de Requerimientos para la Gestión de Proyectos Académicos en programas PRODEP por el método de validación de juicios expertos.

El método de validación de juicios de expertos consiste, en verificar la fiabilidad de una investigación que se establece como “una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” [8].

El proceso de validación del instrumento ad hoc para evaluar la metodología propuesta, se realizó con un grupo de veinte (20) expertos que son catedráticos de tiempo completo en el ITCM, los cuales tienen experiencia previa sobre el tema, al haber participado en programas y convocatorias PRODEP.

La segunda etapa del proceso consiste en un cuestionario de 24 preguntas cerradas, siguiendo la escala Likert (con opciones del 1 al 5), el cuál selecciona conforme a su grado de conformidad a las preguntas, donde: 1 = Totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = Ni de acuerdo ni desacuerdo; 4 = De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo).

Para la construcción del cuestionario de la evaluación de la metodología, se examinaron cuáles son las bases fundamentales de la metodología propuesta, y se elaboró una pregunta para cada uno de ellos.

Los aspectos principales, que se conservaron en la evaluación de la metodología fueron los siguientes:

- Pertinencia de la metodología: está relacionado con la elaboración de la metodología, es decir el diseño de la metodología responde a las necesidades de los usuarios.
- Eficacia de la metodología: se refiere a la medida en la cual, la metodología obtiene el resultado esperado y por lo tanto alcanzar el objetivo específico.
- Eficiencia de la metodología: se refiere al análisis en el cual se gestionan y se realizan las actividades y tareas previstas optimizando los medios, recursos y tiempo disponibles para producir los resultados esperados.

- Impacto de la metodología: está relacionado con los efectos que se puedan producir sobre el proyecto ó sobre los participantes beneficiarios del proyecto, así como los efectos indirectos que se pueda producir, en un sector o un área geográfica determinada.
- Sostenibilidad de la metodología: se refiere a la medida en la cual los impactos de la intervención de la metodología tienen la posibilidad de continuar después de concluir el proyecto.

5.3 INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL ORGANIZADOR DE REQUERIMIENTOS

Para la evaluación de la metodología del organizador de requerimientos propuesta, se envió a veinte expertos, los cuáles son catedráticos de tiempo completo en el ITCM, y tienen experiencia previa en haber participado en programas y convocatorias PRODEP. [27], [28].

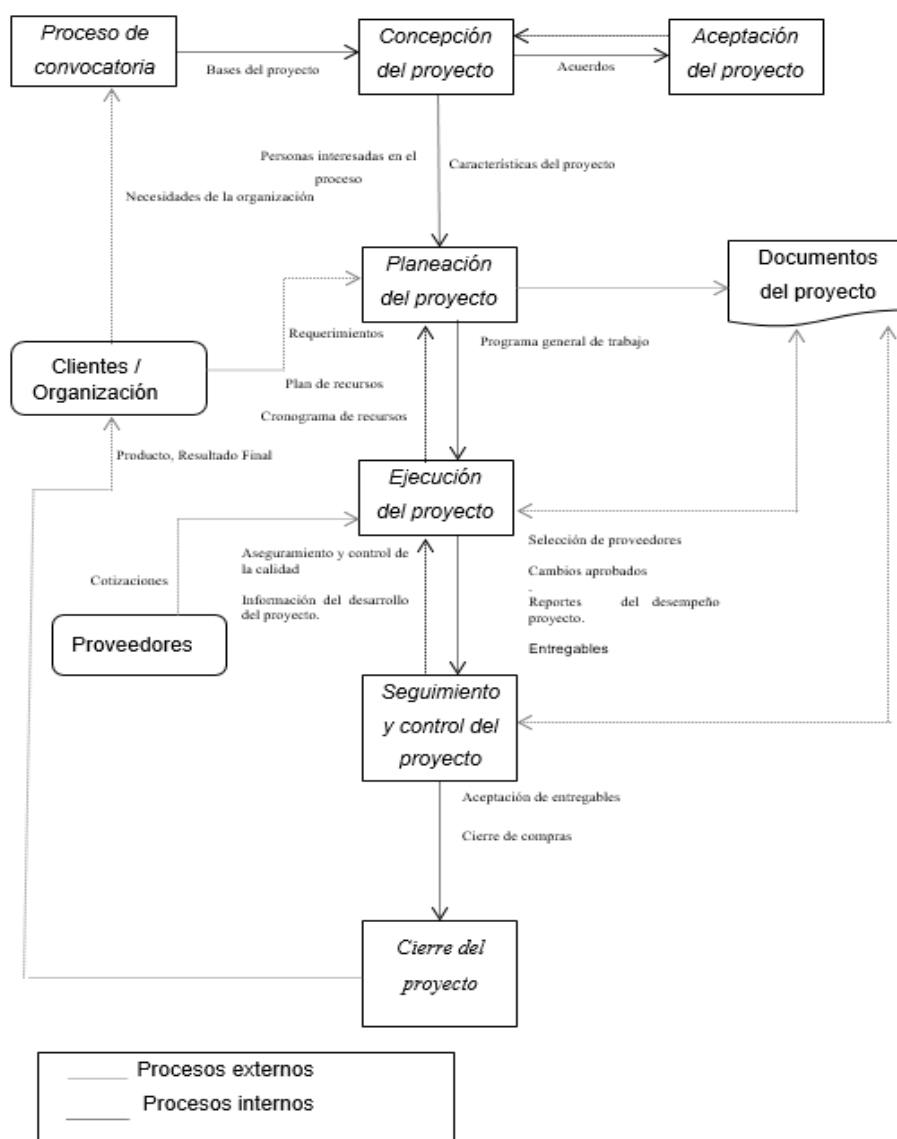
El instrumento consta de tres etapas, las cuales son las siguientes:

- En la primera etapa, se cuestiona información general del Experto como antecedentes y experiencia profesional
- En la segunda etapa, se solicita evaluar el nivel de expertise sobre el tema
- En la tercera etapa, se realiza la evaluación de un formulario con 24 preguntas cerradas, siguiendo la escala de Likert; para evaluar la metodología propuesta en el trabajo de investigación doctoral.

5.4 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL ORGANIZADOR DE REQUERIMIENTOS

Los criterios de evaluación que tuvieron respuestas más discrepantes son las correspondientes a los criterios de impacto con las preguntas: ¿La metodología propuesta apoya a evaluar los efectos y seguimiento del proyecto, junto con los beneficiarios?, ¿La metodología propuesta, propone modelos de valoración socio-económica para los proyectos?; y al criterio de sostenibilidad con la pregunta:¿La metodología propuesta cuenta con evaluaciones de la capacidad para mantener los impactos positivos del proyecto por un largo periodo de tiempo? Teniendo en cuenta, que estos criterios pueden ser temas perceptibles en la gestión de proyectos y en los programas y convocatorias PRODEP, se decidió disipar dudas, al dar un mayor detalle y un mejor enfoque de la metodología propuesta (funcionamiento, mecanismos), a los expertos, en cara a la segunda ronda.

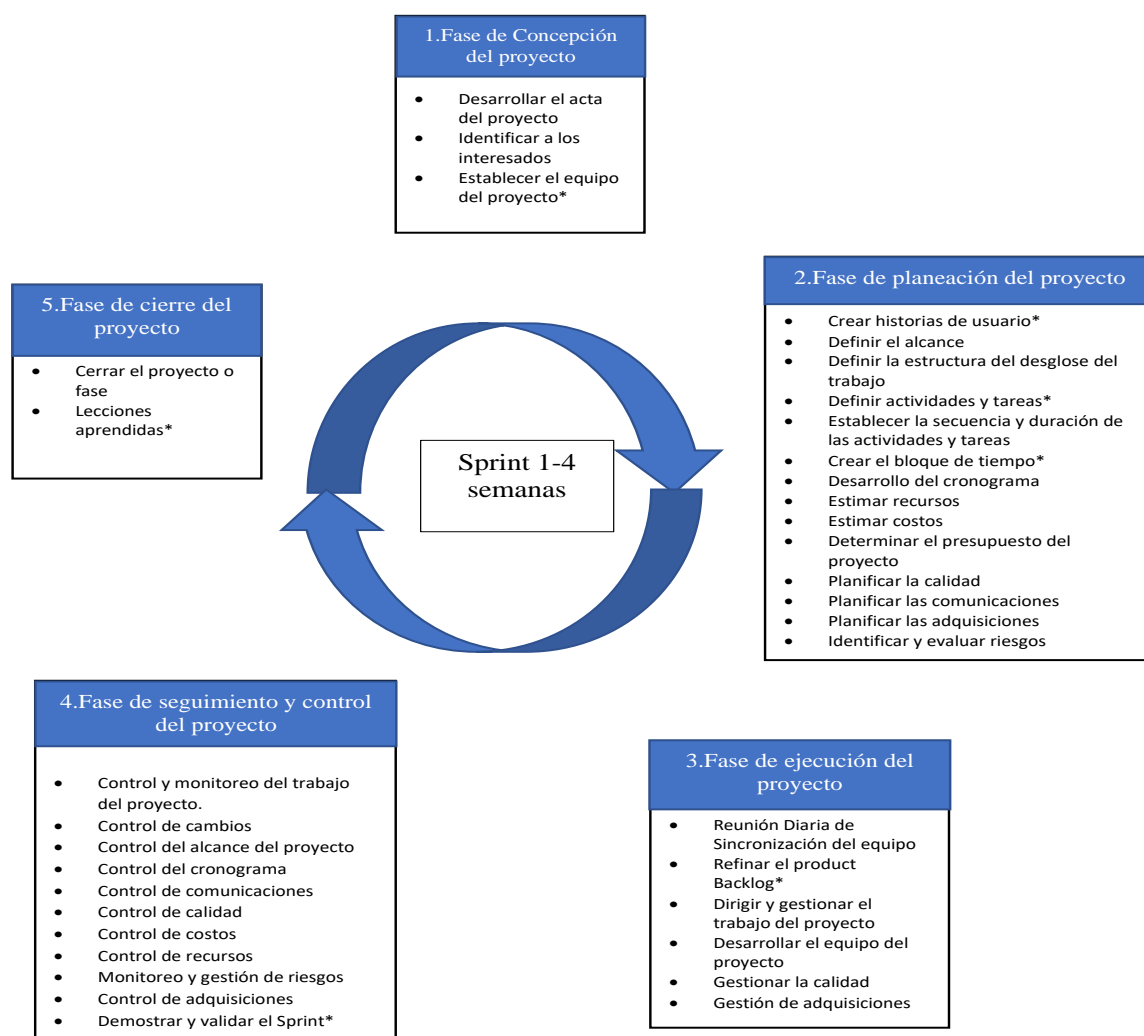
Figura 2. Interacción del proceso de la gestión de proyectos académicos.



Para la segunda ronda, una vez aclarado las dudas, y dando un mayor detalle y función de la metodología, se generó resultados más positivos que la ronda anterior. En este cuestionario de evaluación, cuatro expertos utilizaron el espacio de notas y observaciones para aclarar y complementar sus puntos de vista.

Por medio del uso del instrumento de evaluación y de los resultados que se obtuvieron de ella, se consigue la validación de los criterios de la metodología diseñada de un organizador de requerimientos, basado en las técnicas de IR y en estándares de la Gestión de Proyectos, que permiten dar seguimiento y soporte a la planeación, y administración de los requerimientos de los proyectos participantes en el programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), para lograr entender y satisfacer las necesidades de los clientes (PRODEP).

Figura 3. Modelo de la metodología de proyectos académicos.



Fuente: Elaboración propia

5.5 MECANISMOS DE AJUSTES

Una vez validada la metodología de un organizador de requerimientos de proyectos, por el grupo de expertos y posteriormente de examinar los resultados obtenidos en las dos rondas de evaluación donde se aplicó el instrumento de validación basado en los principales criterios de la metodología propuesta, se propone los siguientes mecanismos de ajuste para que sean aplicados, una vez que se comience con el proceso de implementación:

- La metodología propuesta se pueda implementar como una aplicación tecnológica, la cual pueda ser muy amigable, concreta y rápida, distribuida en pequeñas secciones, entre las cuales sea fácil desplazarse, para que pueda utilizarse realmente como una herramienta de apoyo para llevar a cabo el seguimiento, la administración eficiente de recursos y finalmente el logro de los objetivos de cada proyecto.

- Que el organizador de requerimientos pueda permitir una comunicación directa entre PRODEP y el usuario.
- Que el organizador de requerimientos pueda permitir el acceso del usuario a su evaluación, en las convocatorias del PRODEP.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El presente trabajo de investigación inicia con la problemática que se enfrenta los gestores de proyectos al momento de desarrollar un proyecto, es la falta de información proporcionada por los participantes del proyecto de que no se obtiene una definición exacta entre lo que se desea y se requiere hacer, dando como resultados una mala interpretación de los requerimientos. Además de no realizar un seguimiento detallado a los objetivos del proyecto.

La metodología de un sistema organizador de requerimientos de proyectos, como modelo de innovación surge de la combinación de varias metodologías como lo son: PMBOK, ISO 21500, SCRUM y las técnicas de ingeniería de requisitos IR, estas metodologías fueron elegidas ya que destacan por tener gran cobertura a nivel mundial y difusión, también se distinguen por ser los enfoques más utilizados dado sus principales características, herramientas, proyecciones, cuerpos del conocimiento, instrumentos.

Se presenta la propuesta de una metodología de un sistema organizador de requerimientos, resultado de la combinación de metodologías de la gestión de proyectos que destacan por tener gran cobertura a nivel mundial, y se detallaron sus fases, y procesos. También se demostró cómo esta metodología favorece la gestión de proyectos ya que permite dar seguimiento y soporte a la planeación, y administración de los requerimientos de un proyecto participantes, en este caso de estudio, para el programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) para lograr entender y satisfacer las necesidades de los usuarios.

De acuerdo con el trabajo de investigación realizado y para el cumplimiento de los objetivos, se seleccionó un enfoque mixto, por ser este un estudio explorador que busca abordar el fenómeno de la gestión de proyectos en programas y convocatorias PRODEP para la creación de una metodología de un sistema organizador de requerimientos, que sirva de apoyo a los participantes en la creación, organización y seguimiento del proyecto, desde su rol como administradores de proyectos.

Se determinaron las diversas variables presentes en el caso de estudio, que conforman las convocatorias del PRODEP, que puedan configurarse de acuerdo con los niveles académicos, categorías y prioridades de las convocatorias; así como Indicadores Estandarizados y Métricas, para la construcción del modelo de evaluación. Este objetivo se cumple con la propuesta y desarrollo del modelo de evaluación de una metodología de organizador de requerimientos basados en técnicas de ingeniería de requisitos y los estándares de gestión de proyectos

De tal manera esta metodología que se propone servirá como una guía, para la estructuración de un proyecto de una manera clara y eficaz; la cual permita la detección de errores encontrados, relacionados con los requisitos, incrementando la satisfacción del cliente y del líder encargado del proyecto, cumpliendo con los requerimientos que se acordó, respetando los estándares y regulaciones para entregar los proyectos en tiempo y presupuesto, tomando el control de sus especificaciones. La metodología del sistema organizador de requisitos fue validada por un grupo de expertos mediante un instrumento ad hoc, en el cual se analizaron y evaluaron los distintos aspectos que hacen parte de la metodología diseñada.

Se corrobora el cumplimiento del objetivo general definido para esta investigación: Diseñar una metodología para organizar requerimientos de proyectos académicos, con una metodología propia basada en técnicas y estándares de ingeniería de requisitos y de la gestión de proyectos. En Resultados, se explica cómo las metodologías propuestas se complementan para constituir una metodología de un sistema organizador de requisitos: se detallan los puntos en común entre ambas y los espacios de aporte que conforman la metodología propuesta. También se hace alusión sobre la documentación y los registros para la elaboración de la metodología, así como el desglose de fases, actividades y proceso del modelo propuesto.

La metodología que se presenta en este artículo está enfocada en apoyar proyectos académicos participantes en convocatorias y programas PRODEP, sin embargo, se proyecta que este modelo en base a sus criterios se pueda adoptar a otros tipos de convocatorias educacionales similares; así como también la parte metodológica de este organizador de requerimientos está diseñada para dar seguimiento y control de los requerimientos de los proyectos de académicos por lo que se busca que, para trabajos futuros, transpolar esta metodología a cualquier tipo de proyecto para hacerlo más completo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a nuestras instituciones por los apoyos proporcionados para la realización de estos trabajos: TECNM/ Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Universidad Internacional Iberoamericana.

REFERENCIAS

- [1] AIEPRO-IMPA.NCB.(2009).Bases para la competencia en Dirección de proyectos. Versión 3.1 Ed.UPV
- [2] Aliaga, S. (2018). El Marco Lógico Como Instrumento de Planificación, Seguimiento Y Evaluación De Proyectos Educativos. (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. Recuperado el 25 de agosto del 2020: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/19307>
- [3] Alvarado, G., Álvarez, P., Arias, A., Beranal, A., Cardenas, M., Castellón F., Herrera, E. Larios, I. (2014). Proyectos de Gestión Educativa. Ecorfan México. Colección “45 años de Vida Universitaria”. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic Nayarit, México. ISBN 978-607-8324-59-0. Recuperado el 20 de enero del 2020: https://www.ecorfan.org/manuales/manuales_nayarit/Proyectos%20de%20Gesti%C3%B3n%20Educativa%20V6.pdf
- [4] Angulo, L. (2009). Proyecto educación en Línea. Revista Electrónica Educare, vol. XIII, núm. 1, junio, 2009, pp. 123-133 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Recuperado el 20 de enero del 2020: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114416009>
- [5] Barbosa, E. y Moura, D. (2013). Proyectos Educativos y Sociales: Planificación, gestión, seguimiento y evaluación. Madrid: Narcea SA DE Ediciones
- [6] Castro, F. y Castro, J. (2013). Manual para el diseño de proyectos de gestión educacional. Universidad del BIO-BIO. 1ª Edición. Concepción, Chile. Registro de Propiedad Intelectual N° 231.624 (DIBAM). Recuperado el 23 de enero del 2020: <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/378/MANUAL%20PARA%20EL%20DISE%C3%91O%20DE%20PROYECTOS%20DE%20GESTI%C3%93N%20EDUCACIONAL.compressed.pdf>
- [7] Easterbrook, S y Nuseibeh, B. (2000). "Requirements Engineering: Roadmap", Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering, ACM, 2000.
- [8] Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. En Avances en Medición , 6, pp. 27-36. Recuperado el 06 de octubre del 2021: en http://www.humanas.unal.edu.co//psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- [9] Ferrera-Herreira, D., (2016). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. Cooperativismo y Desarrollo, 23(107), xx-xx. Recuperado el 27 de agosto del 2021:<http://dx.doi.org/10.16925/co.v23i107.1252>
- [10] Fernández, K., Garrido, A., Ramírez, Y., y Perdomo, I. (2015). Pmbok y Prince 2. Similitud es y diferencias. Revista Científica, 23, 111-123. Recuperado el 08 de agosto del 2021:<http://10.14483/udistrital.jour.RC.2015.23.a9>
- [11] Flores, M. (2020). El Marco De Trabajo Scrum Junto Con La Guía Del Pmbok® Y Su Relación Con La Eficiencia En La Gestión De Proyectos De Desarrollo De Software Para Nuevas Líneas De Negocio Mvp. (Tesis de Posgrado). Universidad Nacional Federico Villareal. Lima, Perú. Recuperado el 05 de mayo del 2020: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/4336/FLORES%20TORRES%20MARCO%20ANTONIO%20-%20MAESTRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [12] Gilbreath, D. (1986) Winning at Project Management: What Works, What Fails, and Why. Nueva York: John Wiley&Sons, Inc.
- [13] Guzman, E. (2016). Propuesta Metodológica usando Scrum y Pmbok, para la Gestión de Proyectos de TI de La Jefatura de Informática de una Unidad Ejecutora del Sector Transportes. (Tesis de grado de Sistemas e Informática). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima: Perú.

- [14] IIEP/UNESCO (2007). Herramientas para la gestión de proyectos educativos con TIC. Buenos Aires, Argentina. ISBN:978-987-20149-7-1. Recuperado el 12 de febrero del 2020: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001580/158068s.pdf>
- [15] International Organization for Standardization. (2012). ISO 21500- Guidance on project management. Recuperado el 12 de marzo del 2020 : <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:en>
- [16] International Project Management Association (2016). Individual Competence Baseline for Project, Programme and Portfolio Management. Version 4.0. Netherlands: IPMA. Recuperado el 01 de marzo del 2020 :<http://ipma.ch/resources/ipma-publications/ipma-competence-baseline/>
- [17] McDonald, B. (2005). Definición de Perfiles en Herramientas de Gestión de Requisitos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- [18] Medina, R. (2016). Diseño de marco Ágil para la dirección de Proyectos de Desarrollo de Producto en una EBIT integrando las mejores Prácticas de PMBOK y Scrum. (Tesis de Postgrado). Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá Colombia.
- [19] Montiel, M. y Reyes, Y. (2015). Diseño de un sistema de gestión basado en la metodología Balanced Scorecard para la facultad de ingeniería química de la Universidad de Guayaquil. (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 24 de agosto del 2020:<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31482>
- [20] Office of Government Commerce OGC (2009). Managing successful projects with PRINCE2 (5th edición). The Stationery Office. pp. 342. ISBN 978-0113310593
- [21] Palacio, J. y Ruata, C. (2011). Scrum Manager Gestión de proyectos. Revisión 4.0. España: Scrum Manager. Recuperado el 01 de marzo del 2020: http://www.scrummanager.net/files/sm_proyecto.pdf.
- [22] Pineda Acero, Julia Andrea (2016). Diseño de proyectos educativos mediados por TIC: un marco de referencia. Opción, 32(10),479-499.Recuperado el 25 de agosto del 2020: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=310/31048901026>
- [23] Project Management Institute (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía PMBOK. (6a ed.). Newton square, Pennsylvania: Project Management Institute Global Standard.
- [24] Project Management Institute. (2018). Pulse of the Profession: Success in Disruptive Times | Expanding the Value Delivery Landscape to Address the High Cost of Low Performance. Recuperado el 09de Julio del 2020: <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018.pdf>
- [25] Rodríguez, Á. (2015). Análisis de Sinergias entre las principales metodologías para la Gestión de proyectos PMBOK, PRINCE2 e IMPA (Tesis de Posgrado). Universidad de Sevilla. España: Sevilla. Recuperado el 27 de agosto del 2021: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70666/fichero/TFMARSNov15v3.pdf>
- [26] Scrum Study (2017): Una Guía para el cuerpo del conocimiento de Scrum (Guía Sbook). (3a. ed). ISBN: 978-0-9899252-0-4
- [27] Secretaria de Educación Pública SEP (2017), Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos: Principales Cifras 2016-2017 [Educational System of the United Mexican States: Main Figures 2016-2017], Secretaría de Educación Pública (Secretary of Public Education), México City.
- [28] Secretaría de Educación Pública SEP (2019). Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo Profesional Docente PRODEP para el ejercicio fiscal 2019. Diario Oficial de la Federación Decimoprimer Sección. Difundido el 28 de febrero de 2019. Recuperado el 30 de marzo de: <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx>

[29] Vargas, L., Gutiérrez, A., Riverón, E., y Peralta, J. (2011). ORMEX: sistema organizador de requerimientos para proyectos con técnicas de ingeniería de requisitos. La Incidencia de las Tecnologías de la Información en la Formación de Ingenieros. Simposio llevado a cabo en el XXXVIII Conferencia Nacional de Ingeniería ANFEI2011. Querétaro, México. Recuperado el 12 de marzo del 2020: [https://www.researchgate.net/publication/271644739 ORMEX sistema organizador de requerimientos para proyectos con tecnicas de ingenieria de requisitos%20\[accessed%20Oct%2002%202018\]](https://www.researchgate.net/publication/271644739 ORMEX sistema organizador de requerimientos para proyectos con tecnicas de ingenieria de requisitos%20[accessed%20Oct%2002%202018])

[30] Vargas, V., Vargas L., Peralta, J., Gómez, R. (2014). “Organizador de Requisitos de Proyectos Basado en los Estándares de Gestión de Proyectos”. Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook T-Volumen VII, de septiembre 2014. ECORFAN-México. Universidad Tecnológica del Sureste de Guanajuato. ISBN-CL-978-607-8324-04-0, ISBN-V 978-607-8324-24-8, ISSN 2007-1582, e-ISSN 2007-3682 Recuperado el 13 de marzo del 2020: www.ecorfan.org.revista@ecorfan.org

[31] Vargas, V. (2014). “Propuesta de un sistema organizador de requerimientos de proyectos basado en técnicas de ingeniería de requisitos en la gestión de proyectos” (Tesis para obtener el grado de Maestría). Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas.

[32] Vargas, V., Vargas, L., Gutiérrez, A., Riverón, E., y Peralta, J. (2018). Gestión de Proyectos: Fundamental en la formación ingenieril para vincular a los diversos sectores”. XLV Conferencia Nacional de Ingeniería ANFEI 2018 “La vinculación como estrategia en la formación de ingenieros en México”. Campeche, Campeche, junio 6-8, 2018. Revista Electrónica ANFEI DIGITAL Año 4, Núm. 9, agosto-diciembre de 2018. ISSN 2395-9878. Recuperado el 13 de marzo del 2020: <http://www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/index>

[33] Vargas-Pérez, Vanessa Atenea, Vargas-Pérez, Laura Silvia, Soto-Hernández, Ana María. (2020).

“Una Propuesta de Solución los Problemas del Manejo de los Requerimientos, para la Formación de Profesionales Líderes de Proyectos”. Revista Electrónica de la Facultad de Matemáticas “Abstraction & Application”. (2020). Universidad Autónoma de Yucatán. ISSN 2007-2635. 2020. Volumen 29. Pp 48.59. <https://intranet.matematicas.uady.mx/journal/index.php>

[34] Vargas-Pérez V.A., Vargas-Pérez L.S., Gutiérrez-Tornés A.F., Soto-Hernández A. M., Felipe-Riverón E.M. (2021). “ A Requirements Solution While Training Professional Project Leaders”. Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS (Proceedings of ISP RAS). Trudy ISP RAN/Proc. ISP RAS, vol. 33, issue 5, 2021, pp. 205-218. DOI: 10.15514/ISPRAS-2021-33(5)-12. ISSN Online 2220-6426 Volume 33 Issue 5, ISSN Print 2079-8156 Tm 33. 2021. Web: <https://ispranproceedings.elpub.ru/jour/issue/current>, <https://ispranproceedings.elpub.ru/jour/article/view/1461>.

[35] Vilora, S. (2019). Diseño de una metodología para la gestión de proyectos de TI en el MinTIC. (Tesis de Maestría). Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado el 26 de agosto del 2020: <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/1885>