

MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y COSTOS DE LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO EN PROYECTOS DE INNOVACIÓN BAJO EL ENFOQUE DE CO-CREACIÓN

METHOD FOR RISK ASSESSMENT AND COST OF TREATMENT MEASURES OF INNOVATION PROJECTS UNDER THE CO-CREATION APPROACH



AUTOR

WILLIAN DÍAZ VILLEGAS
Magister(c) en Ingeniería Informática
*Universidad de Antioquia
Estudiante de Maestría
Facultad de Ingeniería
williandv@gmail.com
COLOMBIA

AUTOR

GERMAN URREGO GIRALDO
Doctor en Informática
*Universidad de Antioquia
Docente, director del grupo de investigación ITOS
Facultad de Ingeniería
gaurrego@udea.edu.co
COLOMBIA

*** INSTITUCION**

Universidad de Antioquia
UdeA
Universidad Pública
calle 67 No. 53 – 108 Medellín
atencionciudadano@udea.edu.co
COLOMBIA

INFORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN O DEL PROYECTO: Proyecto de investigación para optar al título de Maestría en Ingeniería Informática, parte de los resultados del proyecto han sido presentados a Colciencias bajo un proyecto más amplio sobre innovación abierta, que contempla temas como modelos de innovación, riesgos en la cadena de innovación y costos.

RECEPCIÓN: Diciembre 13 de 2013

ACEPTACIÓN: Marzo 7 de 2014

TEMÁTICA: Gestión de Calidad de Proyectos y Procesos en General

TIPO DE ARTÍCULO: Artículo de Investigación Científica e Innovación

Forma de citar: Díaz Villegas, W., & Urrego Giraldo, G. (2014). Método para la evaluación de riesgos y costos de las medidas de tratamiento en proyectos de innovación bajo el enfoque de CO-CREACIÓN. En R, Llamosa Villalba (Ed.). Revista Gerencia Tecnológica Informática, 13(35), 17-31. ISSN 1657-8236.

RESUMEN ANALÍTICO

Actualmente las compañías se están viendo obligadas a repensar la manera de diseñar y hacer llegar al cliente sus productos y servicios, debido a que las personas son cada vez más exigentes y reclaman no solo buenos precios y alta calidad sino también un valor agregado que aumente, de alguna forma, su nivel de satisfacción. Para conquistar el mercado las empresas han ido más allá del marketing y han adoptado modelos de innovación para crear más y mejores productos y servicios. Han buscado enfoques que las ayuden a involucrar a los clientes en la producción como la Co-creación o creación colaborativa: un modelo donde empresas y clientes trabajan de manera colaborativa para generar valor [28]. Estos modelos han ayudado a las empresas a saber qué es lo que quieren sus clientes y a encontrar productos y servicios que aún no habían imaginado; sin embargo, crear de manera colaborativa aumenta el riesgo en los proyectos y crea un alto grado de incertidumbre acerca de su éxito [3]; si a esta situación se le agrega la incertidumbre propia de la cadena de innovación, el riesgo para las empresas aumenta hasta tal punto que hace tambalear la inversión en este tipo de proyectos ya que la gestión de los riesgos podría ser más costosa que la ejecución del mismo. En este trabajo se crea un método para la evaluación financiera del impacto de los riesgos en proyectos de innovación bajo el enfoque de Co-creación que permite evaluar los costos de las medidas de tratamiento adoptadas para enfrentarlos.

PALABRAS CLAVES: Innovación abierta, creación colaborativa, costos del riesgo, evaluación financiera del riesgo.

ANALYTICAL SUMMARY

At present the companies are being forced to rethink how to design and to deliver customer products and services, the people are becoming more discerning and demanding not only high quality and good prices but also added value to increase in some way their level of satisfaction, to conquer the market, companies have gone beyond the marketing and have been adopted innovation models to help them create more and better products and services, but also have sought approaches that help involving customers in the production as co-creation or collaborative creation: a model where companies and customers work collaboratively to create value [28]. These models have helped companies to know what your customers want, and find products and services that had not imagined yet. But the collaboratively create increased risk in projects and creates a high degree of uncertainty about its success [3], if this situation is added the uncertainty of the innovation chain risk for companies, increases to the point staggers the investment in such projects just the risk management could be more costly than the implementation of same. This working creates a method for risk assessment in innovation projects under the co-creation approach to assess the costs of mitigation measures taken to address them.

KEYWORDS: Risk assessment, innovation projects, collaborative creation, cost of risk, financial risk assessment.

INTRODUCCIÓN.

Hoy en día, debido a las condiciones de competencia: cada vez más ardua en los distintos segmentos de mercado que componen una industria y con un número de competidores en crecimiento continuo, que afecta la posición relativa y el atractivo de la industria en la cual se compete, las empresas se ven obligadas a incorporar elementos de innovación no solo a sus productos

y servicios sino también a la forma de concebirlos, producirlos y entregarlos al cliente. Del mismo modo, han buscado formas de competir que van desde aprovechar sus economías de escala para maximizar la producción, compartiendo está a través de actividades para lograr un grado óptimo de integración y cadenas de abastecimiento propias, hasta la diferenciación de sus productos vía un valor agregado que la competencia no pueda replicar fácilmente; sin embargo, cada vez es

más difícil encontrar factores diferenciadores para los productos y servicios, al tiempo que, los consumidores se hacen más exigentes al seleccionar cuáles de estos consumen. Con el propósito de resolver estos inconvenientes se han desarrollado métodos que ayudan a las empresas a innovar como la Co-creación “una nueva forma de creación de valor en las corporaciones, donde el valor es creado en común por la firma y el consumidor” [34]. La Co-creación permite una nueva dinámica en la relación del productor con el consumidor, donde el consumidor participa en la producción de valor, esta relación se puede dar por el principio de compartir experiencias para llegar a una solución conjunta [18]; en esta relación las competencias están dadas por la forma de interacción entre las empresas y los consumidores. Con este tipo de métodos las compañías pretenden llevar a cabo proyectos innovadores en los cuales pueden participar clientes internos y externos, miembros de la empresa y de otras, con el ánimo de generar un producto o un proceso exitoso [19], esta interacción entre múltiples agentes hace que el proyecto no pueda abordarse como un proyecto común, ya que en la mayoría de los casos no se tienen claros los objetivos del proyecto, ni los tiempos y recursos que va a consumir y no se posee gobernabilidad sobre todos los involucrados, esto hace que los proyectos sean de alto riesgo y que su gestión requiera de otros modelos y estándares para su administración. Los métodos actuales para la gestión del riesgo no cobijan las particularidades de este tipo de proyectos por lo que se requiere introducir nuevos métodos que sean acordes a los modelos de innovación bajo el enfoque de la creación colaborativa, pero además por el alto riesgo de fracaso y los altos costos en que se puede incurrir para la gestión de los riesgos se requiere un método para evaluar los costos de adoptar las medidas de tratamiento.

1. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO.

Las condiciones actuales de globalización: una competencia cada vez más ardua donde los competidores pueden venir de cualquier parte del mundo, los cambios del entorno cada vez más rápidos, ciclo de innovación más corto y clientes cada vez más informados y con acceso a las nuevas tecnologías [19] [5], han hecho que las empresas deban pensar en involucrar diferentes actores en el proceso de innovación, para aumentar su capacidad de innovar y adoptar o implementar nuevas ideas, procesos, productos o servicios con éxito, lo cual les posibilita desarrollar ventajas competitivas sostenibles [29] [24] [23] [9]. Según el manual de Oslo la innovación se define como la implementación de un producto (bien, servicio, proceso) nuevo o significativamente mejorado que se incorpora en el mercado con su respectiva medición de impacto [30]. A nivel de proceso la nueva incorporación puede darse en

los métodos, en la cadena productiva, en el mercadeo o relaciones externas o en las prácticas de negocio organizacionales [22].

A partir de las necesidades de las empresas empiezan a surgir proyectos de innovación donde diversos actores aportan desde diferentes perspectivas a la creación de valor en la compañía. Para desarrollar este tipo de proyectos, autores como Prahalad sugieren trabajar bajo el concepto de Co-creación, enfoque donde se presenta una nueva manera de interactuar entre los diferentes agentes. El cliente y otros “stakeholders” son agentes activos en las diferentes etapas del ciclo de innovación. “La Cocreación o Creación Compartida es una nueva forma de creación del valor en las corporaciones, donde el valor es creado en común por la firma y el consumidor. La Co-Creación es una nueva fuente de ventaja competitiva, donde los productos pasan a ser solamente un artefacto, alrededor de los cuales se crean obligatoriamente experiencias individuales de los clientes con interacciones de alta calidad” [34] [19].

En [40], afirman que la Co-creación es una nueva dinámica en la relación productor/consumidor con la participación directa de los clientes en la producción o distribución del valor. Los clientes, en otras palabras, pueden involucrarse en cualquier etapa de la cadena de valor. Esta interacción propicia la creación de valor en los servicios y productos y puede aumentar la rentabilidad de las compañías [11].

La relación productor/consumidor puede ser establecida por medio del principio de compartir experiencias, como se expresa en [18] “La Cocreación se basa en el principio de compartir experiencias y a partir de ello construir soluciones conjuntas. En ésta las competencias medulares no están localizadas en la cadena de valor, sino en el punto de interacción entre el cliente y la empresa, lo cual requiere de nuevas capacidades en las empresas”. En algunos casos los actores involucrados incluyen diferentes empresas, proveedores y clientes, todos buscando crear una oferta de valor más alta para el cliente en un producto o servicio, mediante el intercambio de experiencias e información, esta interacción puede influir tanto en el proceso de Co-creación como en los actores que participan del mismo [3].

La Co-creación es una aproximación o enfoque de innovación en la cual se genera la participación activa y colaborativa entre clientes, usuarios, proveedores y demás agentes interesados durante todo el ciclo del proceso [28]. Esta forma de innovar tiene como punto central la interacción entre diversos agentes bajo los siguientes principios: diálogo continuo, acceso a la información, equilibrio riesgo/beneficio y transparencia [37]. Las organizaciones abren su modelo de innovación

hacia agentes externos para incorporar conocimientos y competencias que no se poseen al interior [8]; Para el grupo de investigación ITOS de la Universidad de Antioquia existe también la Co-innovación; Construcción colectiva (contributiva, colaborativa, o cooperativa) de objetos (físicos, mentales) que incorporan nuevas aplicaciones del conocimiento existente o nuevos conocimientos provenientes de la invención o la elaboración colectiva, que genera efectos identificables (impactos) en el medio social. Y se define la Co-creación como la Invención, descubrimiento, elaboración, consulta, o recordación colaborativa, o cooperativa de nuevos conceptos, dispuestos para ser incorporados en procesos y/o productos o servicios a partir de contribuciones individuales o colectivas, espontáneas o prefiguradas, libres o estructuradas, concretas o abstractas, de agentes interesados internos y externos de una organización.

Algunas características del enfoque de Co-creación: Introduce creatividad individual, y colectiva, interna y externa a los procesos en forma dinámica, directa y puntual; Abierto, intencional, utilitario. Equitativo; tiende a compartir riesgos, y en alguna medida también beneficios. Concéntrico; no distribuye en la medida que recibe. Acumulativo; busca generar y capitalizar el valor. Socio-técnico; combina aspectos técnicos y culturales. Sicotécnico; combina aspectos mentales, emocionales y técnicos. Pertinente; considera la pregunta correcta, la gente adecuada, y los medios y métodos correctos. Funcional. Sincrónico y Asincrónico. Accesible. Interactivo. Dialogante. Estimulante; retador para dar contribuciones espontáneas. Integralidad humana; emplea conocimiento, creatividad, habilidad, experiencia, entusiasmo, solidaridad. Universal; conjuga lo humano, lo social, natural y técnico. Finalista y Significativo; busca un impacto definitivo y fundamental, y no accesorio o inmediato. Responsabilidad; la participación de la gente se da sobre un interés y un compromiso auténticos. Compromete y alinea. Colaborativo, Cooperativo y Focalizado en la exploración. Dirigido por metas. Abierto a la creatividad y Práctico; usa medios y métodos que posibilitan las contribuciones.

Aunque la cadena de innovación ha sido llevada a proceso dentro de las empresas, la forma de organizar y gestionar cada nuevo emprendimiento dentro de ese proceso organizacional es través de proyectos, un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único [1]. El proyecto debe durar un tiempo determinado, y se deberá ejecutar acorde a lo planeado. En el caso de la innovación el producto o servicio debe ser nuevo o significativamente mejorado [30], e incorpora nuevas elaboraciones de conocimiento creadas y/o apropiadas. Este resultado se le puede ofrecer a clientes externos, en el mercado, o a clientes internos, procesos al interior de

la compañía. Todo proyecto se debe gestionar y según [35], la gestión de proyectos se define como el conjunto de herramientas, técnicas, conocimiento y habilidades aplicadas a un proyecto para cumplir un conjunto de requisitos, estándares, especificaciones y objetivos que llevan a completar el proyecto. Algunos modelos de gestión de proyectos son EFQM (formerly known as the European Foundation for Quality Management) [15], PRINCE2 [26], ISO 10006:2003[16][31], PMBOK® guide [1].

Estos modelos tienen en común los procesos de la gestión, los cuales se pueden organizar en cinco grupos, a saber:

- Proceso de iniciación e integración - implica el reconocimiento del inicio del proyecto o fase y el compromiso para ejecutarlo.
- Procesos de Planificación - implica proyectar y mantener un esquema de actividades realizable con orientación al cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Procesos de Ejecución - implica la coordinación de recursos para ejecutar el plan definido.
- Procesos de Monitoreo y Control - implica comprobar el logro de los objetivos del proyecto mediante el monitoreo y medición del avance y la ejecución necesaria de acciones correctivas.
- Procesos de Evaluación y Cierre - implica la formalización de la aceptación del proyecto o fase y ejecutar ordenadamente su cierre.

Pero los proyectos bajo el enfoque de Co-creación tienen características diferentes de los proyectos habituales; por ejemplo, los objetivos son cambiantes, no se sabe cuánto tiempo se invertirá y cuál será el presupuesto total, además los participantes tienen diferentes niveles de conocimiento y en el caso de los clientes no siempre tienen mucho interés en ser miembros activos del proyecto [3]. Estas condiciones dificultan el cumplimiento de algunos de los principios fundamentales de un proyecto, como una ventana de tiempo determinada y un objetivo claro, lo que afecta una posible evaluación financiera del mismo, además incluyen agentes diferentes a los tradicionales, lo que implica un aumento en la complejidad y el riesgo para las empresas. Algunos proyectos bajo este enfoque han presentado dificultades tales como insatisfacción del cliente, sobrecostos, plazos de entrega que no se cumplen y niveles de calidad diferentes a los propuestos [45]. Las fallas en las entregas por parte de alguno de los participantes y las fallas en la calidad de los entregables o el incumplimiento de los tiempos establecidos, puede generar pérdidas financieras, de interés por parte de los clientes y de reputación para las empresas involucradas en el proceso [3].

Los modelos de gestión de proyectos tradicionales, en términos generales, no tienen incluidos un control de cambios, la trazabilidad de la información en las diferentes etapas, el control de versiones de los productos y procesos, el manejo de la incertidumbre, el miedo y la ansiedad, así como la participación de diferentes agentes en las fases del proyecto, entre otros factores.

Si bien es cierto que los proyectos que se desarrollan en un contexto de Co-creación buscan una mayor participación de los diferentes agentes en las etapas del proyecto, también plantean algunos retos para la gestión del proyecto, tales como:

- Al inicio del proyecto, no se cuenta con toda la información.
- El modelo conceptual del proyecto es insuficiente porque son proyectos cambiantes.
- El proyecto presenta diferentes estados, los cuales están afectados por los cambios en las condiciones iniciales y en la participación constante de los miembros del proyecto.
- El contexto de Co-creación requiere que los proyectos sean flexibles.
- El proyecto debe ser evaluado continuamente.
- La evaluación del impacto de estos proyectos, bajo el contexto de Co-creación debe diseñarse teniendo en cuenta los cambios ocurridos en la concepción del proyecto a través de las diferentes etapas.

Según [32], la gestión de proyectos en general es un ámbito del conocimiento aún en proceso de elaboración tanto en la academia como en la empresa. No se cuenta aún con un modelo que garantice la óptima asignación de los recursos, el cumplimiento de los tiempos de ejecución bajo los costos establecidos y el cumplimiento de los requerimientos de calidad y confiabilidad. Por otra parte, en el desarrollo de los proyectos los riesgos son situaciones que se pueden presentar y pueden afectar el proyecto en forma negativa [12].

El riesgo constituye una falta de conocimiento sobre futuros acontecimientos, a la expresión del grado de desconocimiento de una condición futura se le denomina incertidumbre. Cuando esa condición futura propicia el desencadenamiento de un fenómeno que puede causar un impacto negativo, se dice que existe una amenaza y a las deficiencias que se puedan tener para enfrentar dicho fenómeno se les denomina vulnerabilidad. Así, el riesgo es la coincidencia de un grado de amenaza con un grado de vulnerabilidad que indica la posibilidad de tener un impacto negativo en el futuro [33].

El riesgo se define como la probabilidad de daño en un objeto expuesto, cuando ocurre un evento. La

probabilidad de una consecuencia adversa asociada a una acción “consciente” de un agente en un proceso. Un accidente es la probabilidad de una consecuencia adversa asociada a una acción “inconsciente” de un agente en el proceso, cuando se produce un evento. Todo lo que sucede es considerado un evento. El riesgo es determinado por la naturaleza del evento y la naturaleza intrínseca de los objetos expuestos y los agentes [2]. Los riesgos deben gestionarse para asegurar el éxito de los proyectos, las metodologías para la preparación, evaluación y administración de proyectos contemplan la administración del riesgo como uno de los factores críticos de éxito en el logro de los objetivos del proyecto. El riesgo proviene de la incertidumbre que existe sobre las condiciones futuras y la vulnerabilidad que pueda tener el proyecto frente a los impactos negativos que pueden ocasionar algunas de esas condiciones futuras.

Una vez detectados y evaluados los riesgos se deben gestionar; entre las principales definiciones de gestión del riesgo se pueden resaltar las del Project Management Institute [41]:

- La gestión de riesgos es el proceso por el que los factores de riesgo se identifican sistemáticamente y se evalúan sus propiedades.
- La gestión de riesgos es una metodología sistemática y formal que se concentra en identificar y controlar áreas de eventos que tienen la capacidad de provocar un cambio no deseado.
- La gestión de riesgos, en el contexto de un proyecto, es el arte y ciencia de identificar, analizar y responder a los factores de riesgo a lo largo de la vida del proyecto y en el mejor cumplimiento de sus objetivos.

Los riesgos son diferentes en cada proyecto y se deben identificar de manera oportuna para planificar una respuesta, esto se conoce como gestión del riesgo (risk management). En un proyecto determinado, los riesgos pueden ser muchos, pero no todos los riesgos tienen el mismo impacto. Es importante, identificar los riesgos y cuantificar las probabilidades de ocurrencia de cada uno, así como analizar el posible impacto en el proyecto. Con esta información se debe calcular el grado de riesgo del proyecto, lo cual permite definir un plan de revisión periódica de los posibles factores de riesgo, es decir, de las variables que pueden afectar el proyecto; “No gestionar los riesgos eficientemente es otra de las causas frecuentes de fracaso de los proyectos” [27]. Para que un riesgo pueda considerarse gestionable y, por tanto, susceptible de considerarse dentro de los procesos de gestión de la tecnología en una organización, es necesaria la existencia simultánea de los siguientes tres componentes [33]:

- Pérdidas asociadas con el riesgo identificado. Se refiere a la existencia de efectos negativos resultantes de que el riesgo se concrete durante el desarrollo de la actuación contemplada. Generalmente estas pérdidas se pueden hacer corresponder con una valoración económica.
- Incertidumbre asociada. Es la probabilidad de que el riesgo identificado ocurra efectivamente y el momento temporal en el que eso pueda suceder.
- Elección entre alternativas. Posibles actuaciones que mitiguen los efectos del acontecimiento indeseable; Estas alternativas permiten al gestor actuar para reducir su aparición, las pérdidas ocasionadas o ambas.

No todos los riesgos que ocasionan fuertes pérdidas se pueden evitar o eliminar, por lo tanto se debe buscar métodos que permitan mitigar sus impactos en los proyectos, pero que además ayuden a estimar la viabilidad económica de llevar a cabo el tratamiento de los mismos e incluso la conveniencia de realizar el proyecto una vez encontradas las posibilidades de fracaso del mismo [21].

Hasta ahora no se ha avanzado mucho en métodos de evaluación de riesgos en el contexto de la Co-creación, las investigaciones aún apuntan a la identificación del riesgo y un tratamiento conjunto de los mismos; Uno de los primeros métodos fue el llamado Team Risk Management [42], un modelo que busca aumentar la efectividad de las actividades definidas para la gestión del riesgo. Consiste en incluir a clientes y proveedores en actividades previamente establecidas: Identificación, análisis, elaboración de un plan, seguimiento y control; del tratamiento de los riesgos. El modelo propuesto se apoya en siete principios básicos: visión compartida del producto, trabajo en grupo, perspectiva global, visión hacia el futuro, comunicación abierta, gestión integrada y proceso continuo, para garantizar la efectividad en la gestión del riesgo. Plantea que la visión compartida de los riesgos y el aprovechamiento de la experiencia de todos los involucrados en el proceso ayudan a mejorar la gestión de los mismos. [17]; Por su parte, se centró en encontrar los factores críticos de éxito en proyectos de desarrollo de software en ambientes colaborativos, para ello realizó un estudio empírico sobre 50 proyectos en 10 compañías. El estudio estableció 6 principios divididos en dos áreas, la primera fue la colaboración eficaz, en la que se establecieron el fomento a la confianza, la sensibilidad cultural, el intercambio colaborativo de información y la interacción eficaz; y la segunda, la gestión eficaz en la que se establecieron la alineación del soporte a la gestión y la responsabilidad por la gestión del riesgo; Con estos principios se diseñó un framework para gestión del riesgo, el cual consta de tres módulos, modificación de planes internos: supone un plan de gestión del riesgo para cada socio, la estrategia inter-

organizacional compartida: busca encontrar los riesgos que cada socio puede olvidar en su análisis individual; y la estructura para la intervención y resolución: se utiliza para el monitoreo y control de la estrategia compartida y para la resolución de conflictos.

El proceso colaborativo distribuido y repetible de gestión del riesgo [38], se enfoca más en los procesos de los ambientes colaborativos diferenciando los procesos, los grupos de apoyo a los procesos y las restricciones. Los autores argumentan que los métodos tradicionales de detección del riesgo no funcionan en estos ambientes, definen un modelo causal que muestra las relaciones entre los componentes del trabajo colaborativo como la comunicación, deliberación y acceso a la información; El modelo sirve como base para gestionar los riesgos de manera colaborativa, a través de un proceso que consta de tres actividades: identificación, evaluación y mitigación del riesgo, dentro de las cuales se definen algunas estrategias para llevar a cabo la actividad, por ejemplo, una lluvia de ideas dirigida, para la actividad de identificar los temas más relevantes con respecto a los riesgos. Una de las ventajas del método es que promueve el trabajo colaborativo sin importar las distancias físicas entre los participantes; Sin embargo, no profundiza en los métodos de evaluación de los riesgos y su valoración económica.

Dos estudios se centran en solucionar el problema de los múltiples actores involucrados y en las distancias físicas y culturales entre ellos, para ello utilizan el internet y la web 2.0 [13]; Consiste en utilizar una red social con una herramienta llamada Murphy para la gestión colaborativa de los riesgos, Murphy consta de tres elementos: Pared del riesgo, un muro donde se colocan los riesgos identificados; Actividad de la pared, utiliza eventos para capturar la información acerca de los riesgos; Inteligencia del riesgo, un repositorio donde se almacenan los riesgos y los tratamientos que se le han dado, de esta forma la red social se convierte en una base de conocimiento de los riesgos que se han presentado en los proyectos y de la forma en que los han gestionado y si ha funcionado dicha gestión. Una de las ventajas de esta herramienta es que explota la inteligencia colectiva y hace gestión del conocimiento, sin embargo no ayuda a realizar la evaluación y valoración financiera del riesgo.

Risys [10] es una herramienta orientada al desarrollo de software, se centró en ligar el contexto en el cual se desenvuelven los proyectos colaborativos con las actividades realizadas para cumplir con los objetivos de los mismos. Para ligar el proyecto al contexto emplea una ontología que categoriza tres elementos principales como fuentes de riesgos: Ingeniería del producto, las etapas del proceso de desarrollo de software (análisis de requisitos, diseño, implementación); Ambiente de Desarrollo, ambiente en el que se está desarrollando el software; y

Restricciones del programa, factores externos al proyecto que limitan el ambiente de desarrollo. Esta herramienta ayuda con la toma de decisiones basándose en la reglas del contexto, permite visualizar los posibles impactos de las variaciones del contexto sobre el proyecto; No obstante, tampoco se plantea la valoración financiera de los posibles tratamientos ni la evaluación de los riesgos.

En [12] plantean un framework para el manejo de los riesgos en ambientes de Co-creación que permite medir el retorno de la inversión en la gestión del riesgo, la idea es gestionar los riesgos basándose en la estrategia de la compañía; separa los tipos de riesgo incluyendo los debidos a los proyectos de Co-creación y realiza una medición horizontal de los resultados de la compañía, seguido compara las cifras con las inversiones en la gestión de los riesgos para finalmente calcular el porcentaje de retorno que obtuvo la compañía por la inversión en la gestión del riesgo, este método es un análisis *ex post* que mide el impacto económico total que se evita la compañía debido a la gestión del riesgo.

En [4] plantean una estrategia para la gestión de los riesgos en la compañía LEGO. Para ello separan la identificación y evaluación de los riesgos del resto de la gestión del riesgo, seguido separan los riesgos por tipos y definen medidas de tratamiento dependiendo del tipo de riesgo, por último plantean escenarios para los riesgos que se consideran de más alto impacto y los simulan utilizando el Método de Simulación Montecarlo. Este mecanismo de gestión ha arrojado muy buenos resultados ya que les ha permitido evitar pérdidas en los proyectos, pero no tiene en cuenta los costos en que se incurre para implementar las medidas de tratamiento. Al momento de esta revisión los métodos existentes se enfocan aún en definir mecanismos de gestión que ayuden con la detección y tratamiento del riesgo, la mayoría de ellos en contextos muy concretos por lo que aún no hay métodos que sirvan para cualquier proyecto en ambientes de Co-creación; además, no se encuentran métodos que ahonden en el tema de la

evaluación financiera del riesgo y el impacto económico de los mismos, ni de las medidas de tratamiento, esto pone de manifiesto la necesidad que tiene el medio de aportes en dicho sentido.

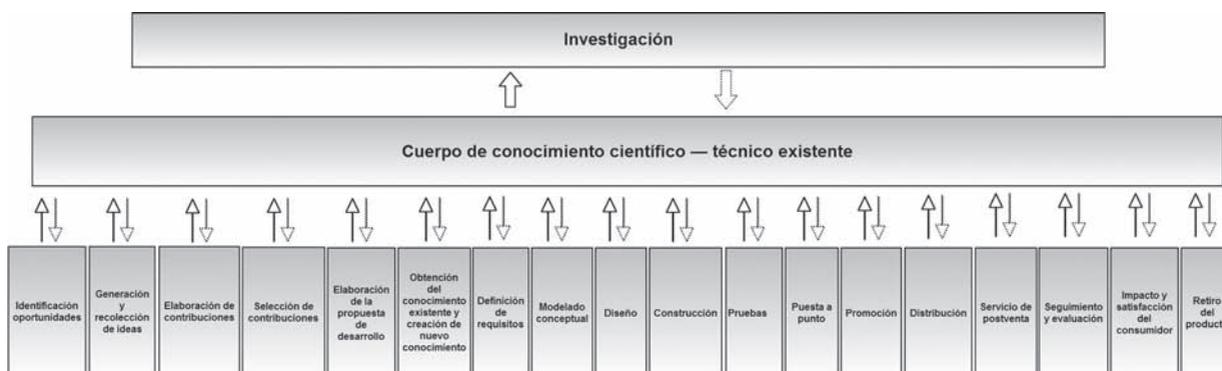
2. ENFOQUE DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

El método propuesto se centra en la evaluación financiera del impacto de los riesgos y las medidas de tratamiento, de tal forma que pueda ser independiente del modelo de gestión de los riesgos y de los métodos que se utilicen para la detección y determinación de las probabilidades de ocurrencia y posibles impactos de los mismos. De esta forma, quién utilice el método propuesto, puede usar cualquier método o combinación de métodos para obtener el mapa del riesgo del proyecto y la evaluación cuantitativa de los riesgos e impactos. Igualmente, el método propuesto es independiente del modelo de innovación que se utilice, aunque será más adecuado para modelos bajo el enfoque de innovación abierta.

Cualquiera sea el tipo de modelo de innovación usado, en general, los autores identifican la existencia de grandes fases dentro de la cadena de innovación: la generación de ideas, el desarrollo del producto y el lanzamiento al mercado [14] [39] [36] [43] [44] [25]. Aunque los nombres de las fases pueden variar en los modelos, los procesos y actividades que se plantean para cada fase son muy similares, algunos autores prefieren tratar los procesos de una manera más granular, para que se puedan percibir mejor los detalles de las mínimas actividades que se deben realizar para llevar a cabo el proceso de innovación.

Tomando la cadena de innovación como fases, se utiliza un refinamiento del modelo DART (Diálogo, Acceso a la Información, Riesgo compartido y Transparencia en la relación) [34], el cual desglosa las fases hasta obtener el mínimo proceso diferenciable que podría abordar de manera independiente una compañía en un proyecto de innovación [6] [7], ver figura 1.

FIGURA 1. Fases de la Cadena de innovación.



Adaptado de [Vélez y otros, 2012; Urrego y otros 2012]; Grupo de investigación ITOS, Universidad de Antioquia

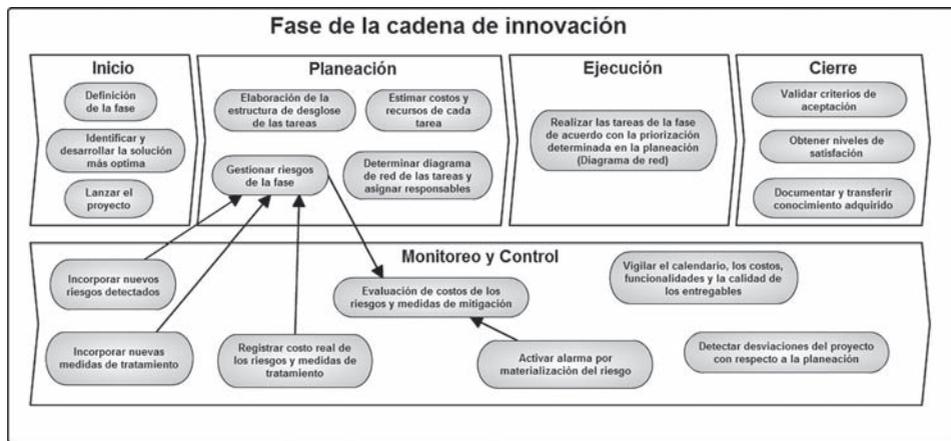
La innovación abierta pone el proceso de cara al conocimiento existente, a los desarrollos de otras empresas y a las ideas aportadas por el mercado y los clientes. La empresa puede llevar a cabo diversos proyectos, cada uno puede estar en cualquiera de las fases de la cadena. De este modo la empresa puede ver su proceso como una PMO (Project Management Office) la cual puede manejar un portafolio de proyectos y programas de innovación. Por ejemplo, la PMO abre un nuevo tema de investigación y crea un proyecto para cada fase de la cadena independientemente del enfoque que utilice. Como proyecto, la fase desarrolla todo el ciclo de vida: iniciación, planeación, ejecución, monitoreo y control y, al final de la fase, el cierre, ver figura 2.

- En la iniciación se define la fase, se describe la necesidad o problema, se definen los objetivos y entregables con los criterios de aceptación y, finalmente se lanza el proyecto.
- En la planeación se define la estructura de desglose de trabajo del proyecto, con todas las tareas que se llevarán a cabo para completar la fase, para cada tarea se estiman los recursos que se necesitarán y los costos de los mismos. Se asignan los recursos, responsables y presupuesto a cada una de las tareas.
- En la ejecución se desarrolla cada una de las tareas hasta completar la fase.

- En el cierre se determina la aceptación de los entregables según criterios definidos, se valida la satisfacción de los interesados y se documentan las lecciones aprendidas.
- En el monitoreo y control se establece la vigilancia del tiempo de realización de las tareas, de las desviaciones del cronograma establecido con respecto al real y las desviaciones de los costos y utilización de los recursos. Se vigila la calidad de los entregables, del proceso para obtenerlos y de su funcionalidad. Se establece el monitoreo de los riesgos y se sigue el plan de gestión y control de los mismos.

La evaluación de los costos de la materialización de los riesgos y de las medidas de tratamiento puede hacerse desde la planeación o activarse en cualquier momento durante el monitoreo y control, se pueden introducir nuevos riesgos detectados y nuevas medidas de tratamiento descubiertas para controlar más riesgos y enriquecer el análisis con el fin de aplicar la medida más conveniente para la fase, según el análisis de costos de los efectos de los riesgos y medidas de tratamiento. Se registran los costos reales y se mantiene el histórico de riesgos y costos. Así como los conocimientos obtenidos y las lecciones nuevas para el equipo del proyecto y para la compañía o compañías involucradas.

FIGURA 2. Una fase de la cadena de innovación vista como proyecto.



Adaptado del ciclo de vida del proyecto, guía del PMBOK®, Project Management Institute, 2013

Fuente: Adaptado del ciclo de vida del proyecto [1].

3. MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS COSTOS Y MEDIDAS DE TRATAMIENTO.

Los impactos de la materialización del riesgo sobre la realización de una fase de la cadena de innovación, pueden ser vistos como la alteración de los atributos del entregable de la fase. Así por ejemplo, no tener un entregable a tiempo afecta la oportunidad de la

entrega que, a su vez, puede repercutir en retrasos para la realización de otras fases, lo que finalmente puede acarrear un costo adicional. De igual manera no cumplir con el alcance del entregable puede afectar otras fases, que tendrían que suplir el faltante.

En general los impactos pueden ser categorizados en tiempo de entrega, alcance, calidad y alteración del costo planeado por sobrecostos en los materiales, en

los medios logísticos, en la mano de obra y la utilización de la maquinaria. La alteración directa del costo se refiere al impacto ocasionado por la materialización de un riesgo que afecta directamente una de las variables cuantitativas de las tareas o actividades que hacen parte de la fase; por su parte, la alteración indirecta del costo se da cuando el impacto ocasionado por la materialización de un riesgo afecta el tiempo de entrega, el alcance o la calidad de los entregables.

Para todos los posibles impactos por la materialización de un riesgo debe estimarse un valor cuantitativo. Antes de la aplicación del método que se propone en este trabajo se debe haber realizado las actividades de identificación, análisis y evaluación de los riesgos pertenecientes al método de gestión del riesgo seleccionado. Como resultado de dichas actividades se obtiene el mapa de riesgos para el proyecto: un instrumento derivado de la evaluación del riesgo en el cual aparecen los riesgos clasificados según su probabilidad de ocurrencia y según el impacto que podría causar su materialización en el proyecto; de dicho mapa el analista selecciona los riesgos que mayor impacto pueden causar y que tengan una alta probabilidad de ocurrencia.

Para cada riesgo seleccionado el analista formula las posibles opciones de tratamiento identificadas, así se obtiene, además del mapa de riesgo, el documento con las posibles medidas de tratamiento para los riesgos seleccionados. Ambos, el mapa de riesgos y el documento con las posibles medidas de tratamiento hacen parte de las entradas para el método propuesto en este trabajo, el cual consta de cuatro actividades, ver figura 3.

Además, el método tiene como entradas, el documento con la estructura de desglose de las tareas de la fase con los costos estimados. Y los históricos de los riesgos y costos de las fases anteriores y de otros proyectos de innovación desarrollados por la compañía. Como el mapa de riesgos y los riesgos relevantes con las posibles medidas de tratamiento salen del proceso de gestión del riesgo, el método propuesto tiene una relación directa con el método de gestión de los riesgos, el cual de manera general tiene también 4 actividades: identificar los riesgos, analizar los riesgos, evaluarlos y establecer o determinar medidas de tratamiento para los riesgos más relevantes. La relación entre el método propuesto, el método de gestión del riesgo y la actividad de planeación de la fase ver figura 4.

FIGURA 3. Método para evaluar los costos de los riesgos y las medidas de tratamiento.

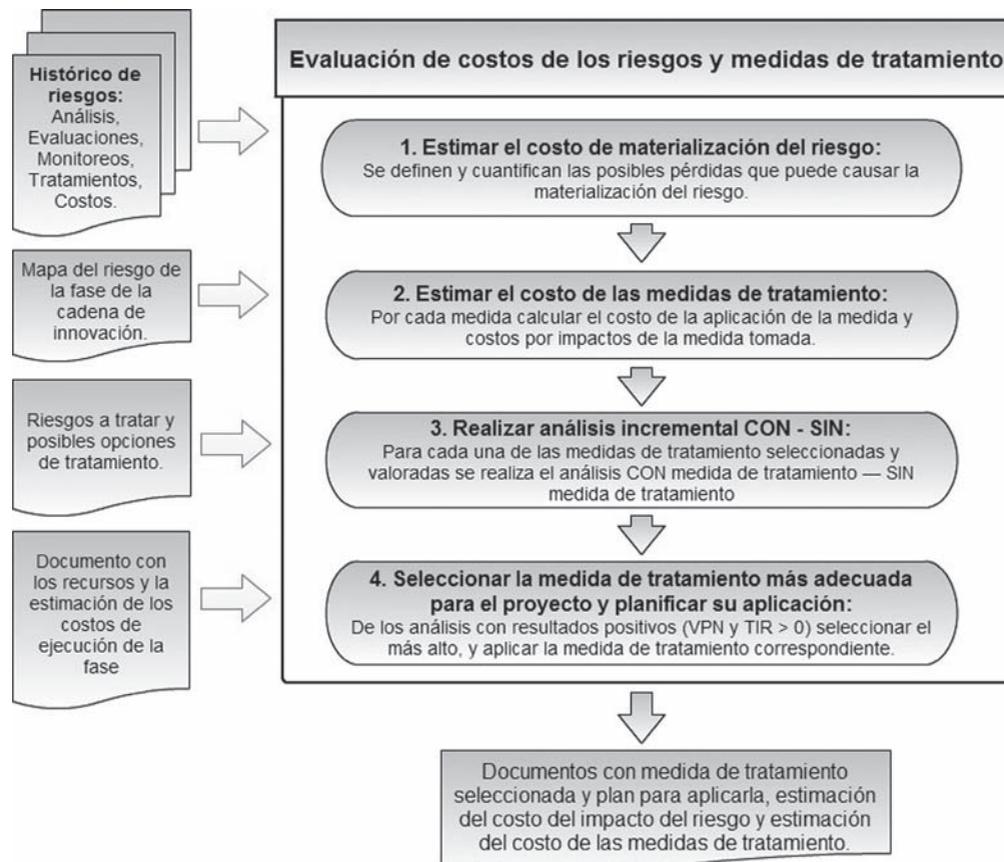
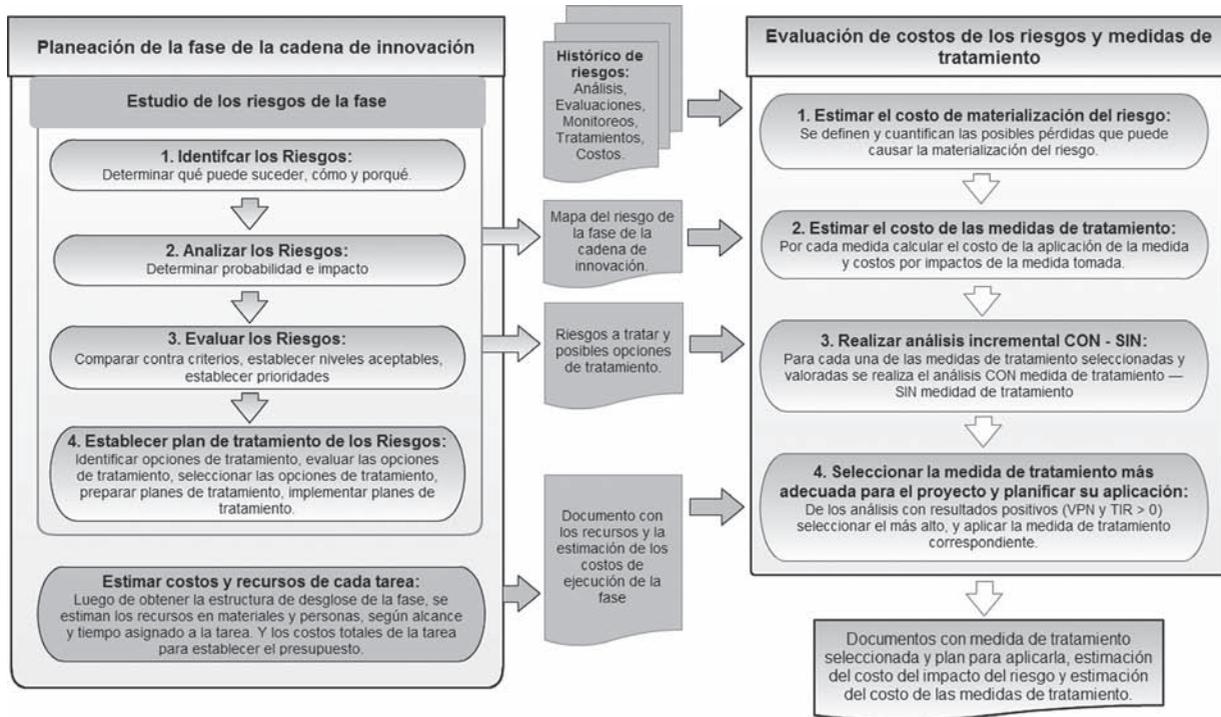


FIGURA 4. Relación entre el método de evaluación de los riesgos y el método para la evaluación de los costos del impacto de los riesgos y las medidas de tratamiento.



Todos los efectos de los riesgos deben llevarse a costo. Por ejemplo, si una tarea se toma más tiempo, los salarios y el uso de equipos para llevar a cabo la tarea aumentan. Si el alcance no es el esperado es posible que se requiera repetir las tareas que se necesitan para realizar el documento final y esto implica mayores gastos en los salarios, máquinas, insumos y medios logísticos para llevar a cabo dichas tareas. Para esto se toma cada una de las tareas como una actividad productiva de tal modo que se puedan separar los elementos del gasto de las tareas realizadas, en la figura 5 se puede observar cómo cada tarea de la fase y cada tarea definida para el tratamiento de los riesgos se puede tratar como un proceso productivo. Una vez se desglosa la fase de la cadena de innovación en las tareas necesarias para obtener los entregables de la misma, se puede estimar el costo de cada tarea, del impacto de los riesgos y de las medidas de tratamiento; para ello se utiliza el método de costeo basado en actividades (Costos ABC) ver figura 6.

Una vez determinadas las entradas para el método y definidas las metodologías que se aplicarán se procede a aplicar el método como en la figura 7.

1) Estimar el costo de materialización del riesgo: se

definen y cuantifican las posibles pérdidas que puede causar la materialización del riesgo.

- Se toman los riesgos a tratar del mapa de riesgos: se recomienda tomar los riesgos con alta probabilidad de ocurrencia y que tengan un alto impacto sobre los entregables de la fase: de este modo se descartan los riesgos que no vale la pena tener en cuenta, según el mapa de riesgos elaborado para el proyecto.
- Para cada riesgo se identifican los documentos finales de la fase que se verían afectados por la ocurrencia del mismo: la materialización de un riesgo puede afectar uno o varios documentos finales, incluso todos los de la fase.
- Para cada documento final se identifican las tareas directamente afectadas por la ocurrencia del riesgo.
- Para cada tarea afectada se calcula el costo adicional por la ocurrencia del riesgo: teniendo en cuenta las variables descritas para el proceso productivo: calcular el costo en mano de obra, insumos y materias primas, medios logísticos, maquinaria, equipos y métodos.
- Se hace la sumatoria de los costos adicionales por la ocurrencia del riesgo.

FIGURA 5. Variables involucradas en el desarrollo de las tareas, comparativo entre el proceso productivo, las actividades de las fases de la cadena de innovación y las actividades para el tratamiento del riesgo.

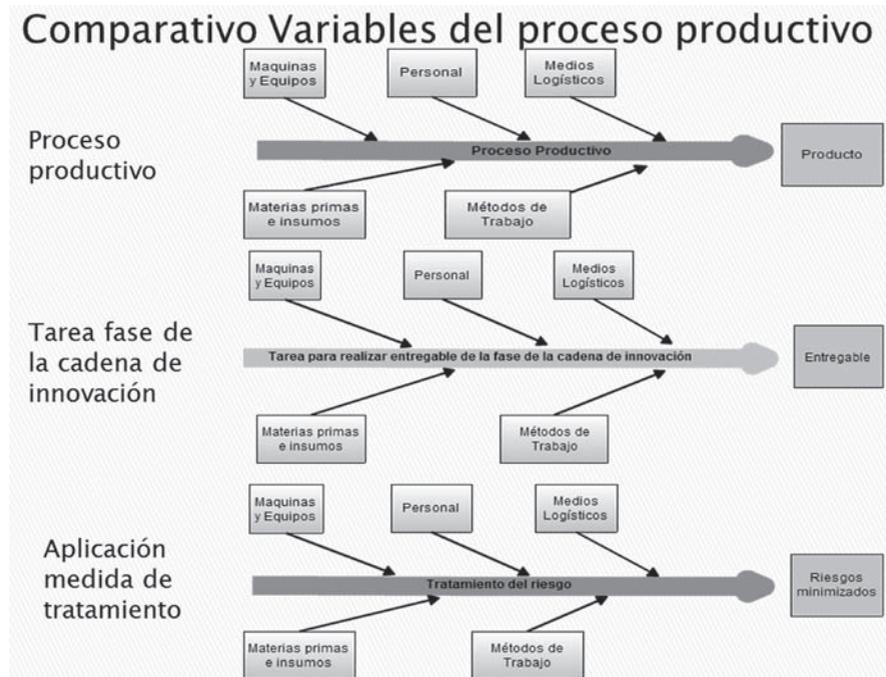


FIGURA 6. Pasos para calcular el costo total de un proceso.



Fuente: adaptación basada en la metodología propuesta por [20] para costos ABC.

2) Estimar el costo de las medidas de tratamiento: para cada medida calcular el costo de la aplicación de la medida y los costos por impactos de la medida tomada.

- Se determinan las tareas que se deben realizar para aplicar la medida de tratamiento.
- Para cada tarea estimar el costo de su realización: teniendo en cuenta las cinco variables descritas para el proceso productivo, calcular el costo en mano de obra, insumos y materias primas, medios logísticos, métodos, maquinaria y equipo.
- Sumar los costos de las tareas para determinar el costo de la medida de tratamiento.

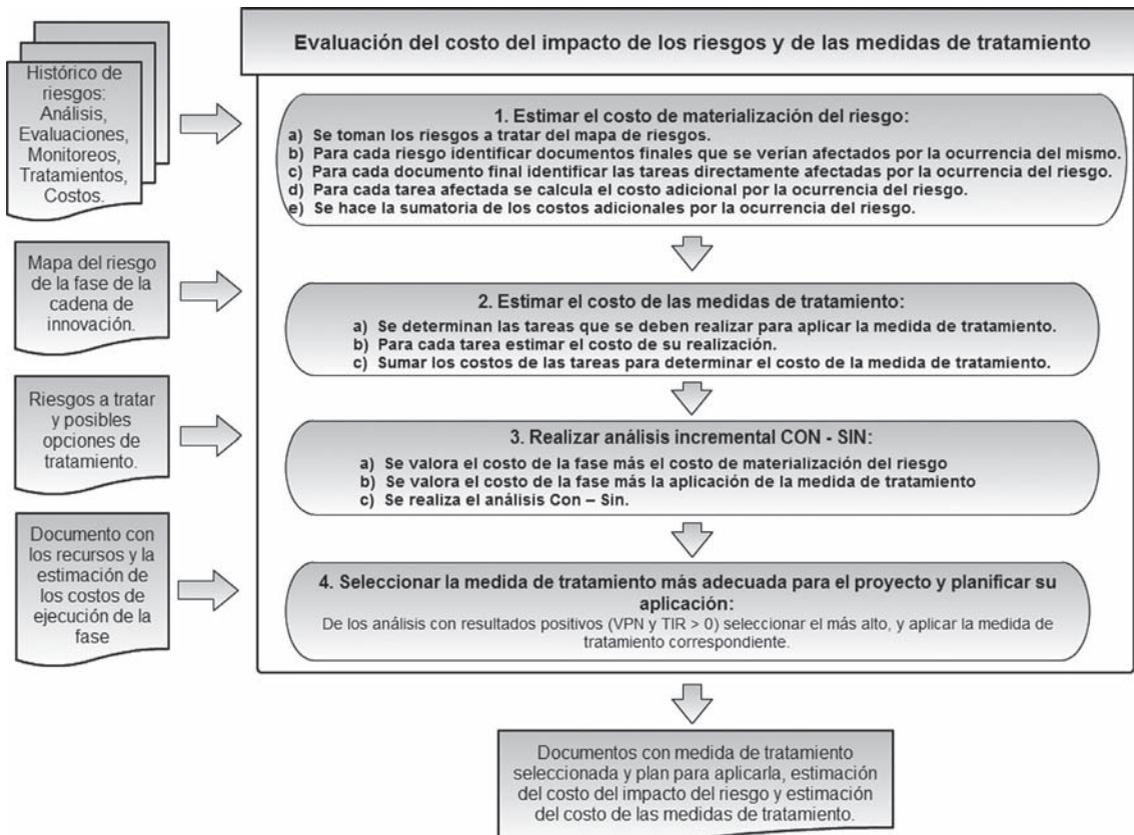
3) Realizar análisis incremental CON - SIN: para cada una de las medidas de tratamiento seleccionadas y valoradas se realiza el análisis CON medida de tratamiento — SIN medida de tratamiento.

- Se valora el costo de la fase más el costo de materialización del riesgo.
- Se valora el costo de la fase más la aplicación de la medida de tratamiento.
- Se realiza el análisis Con – Sin.

4) Seleccionar la medida de tratamiento más adecuada para el proyecto y planificar su aplicación: de los análisis con resultados positivos (VPN y TIR > 0) seleccionar el más alto, y aplicar la medida de tratamiento correspondiente.

Como resultado de la aplicación del método se obtiene la valoración financiera del impacto de los riesgos y de las posibles medidas de tratamiento, la cual sirve de soporte para decidir cuáles medidas de tratamiento de los riesgos se deben aplicar para el proyecto o si es necesario replantear el proyecto para garantizar su viabilidad. El método se puede aplicar en cualquier momento de desarrollo del proyecto, referido a un proceso o a una fase o conjunto de fases; cuando se termine la planeación para determinar las medidas de tratamiento que se aplicarán y establecer el monitoreo y control de los riesgos y las medidas de tratamiento; o cuando se detecte la materialización de un riesgo con el fin de tomar la mejor decisión. El monitoreo de los riesgos debe ser constante y se deben registrar los costos reales de la aplicación de las medidas de tratamiento, y los costos reales de los riesgos que se materializan y no son tratados, con el fin de mantener información que sirva para estimar los riesgos en fases futuras o en otros proyectos de innovación que compartan características similares.

FIGURA 7. Método para evaluar los costos de los riesgos y las medidas de tratamiento, detallado.



4. CONCLUSIONES.

Ver la cadena de innovación como fases facilita la visibilidad de las actividades y tareas que se deben llevar a cabo en cada una de las etapas, además permite tratar cada una de las fases como un proyecto independiente; esto permite incluir métodos y técnicas de gestión de proyectos que resultan de gran utilidad para encontrar los costos de los impactos de los riesgos y de las posibles medidas de tratamiento, además, provee técnicas que ayudan a la planeación, ejecución y control de calidad de cada fase. La etapa de planeación de la fase es vital para la estimación del costo de los impactos de la materialización de los riesgos ya que en ella se determinan las tareas y los recursos necesarios para su realización con sus costos, este presupuesto sirve como base para el método de gestión del riesgo a la hora de realizar el análisis cuantitativo de los riesgos.

La posibilidad de aplicar el método por fases permite que se puedan evaluar sólo las fases más críticas del proyecto de innovación y que se estime el tiempo para la aplicación del método dentro de la etapa de la planeación de la fase a evaluar, esto último permite el control de la aplicación del método propuesto dentro de la gestión del proyecto para medir su calidad, además hace que el método se pueda aplicar sin importar el modelo de innovación que utilice la empresa.

El método se puede aplicar en cualquiera de las fases y en cualquier momento de la realización de la fase, cuando los cálculos son sencillos, se pueden agrupar tareas y valores con el fin de agilizar el análisis sin que se pierda información en el modelo financiero, su aplicación puede ayudar a tomar decisiones sobre los riesgos del proyecto.

5. REFERENCIAS.

- [1] Project Management Institute. (2013). PMBOK® guide. Recuperado (2013, noviembre 25) de https://drm.pmi.org/Default.aspx?doc=PMBOK_Guide5th_Spanish.pdf&r=http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards/Standards-Library-of-PMI-Global-Standards-Projects.aspx.
- [2] Urrego, G., & Giraldo, G. (2013). Process Modeling for Supporting Risk Analysis in Product Innovation Chain. En Ios Press Ohmsha (Ed.) 20th ISPE International Conference on Concurrent Engineering: Proceedings. Septiembre de 2013. (p. 1-12) Colombia ISBN 978-1-61499-302-5.
- [3] Yi, Y., & Gong, T. (2012). Customer value co-creation behavior: Scale development and validation. *Revista Journal of Business Research*, 66(9), 1279-1284.
- [4] Mark, L., Frigo, CMA, CPA., & Hans, L. (2012). STRATEGIC RISK MANAGEMENT AT THE LEGO GROUP. *STRATEGIC FINANCE Magazine*. Recuperado (2013, diciembre 3) de http://www.imanet.org/PDFs/Public/SF/2012_02/02_2012_frigo_laessoe_reduced.pdf.
- [5] Grisseman, U.S., & Stokburger-Sauer, N.E. (2012). Customer co-creation of travel services: The role of company support and customer satisfaction with the co-creation performance. *Revista Tourism Management* 33 (6), 1483-1492.
- [6] Urrego, G., Giraldo, G., & Vélez, G. (2012). Risk Analysis Model for Concurrent Engineering Co-Innovation Processes. En Pontificia Universidad Católica Del Peru (Ed) *Software Engineering: Methods, Modeling, And Teaching* del 28 al 30 de Noviembre de 2012. (P.71-78) Colombia ISBN 978-612-4057-84-7.
- [7] Vélez, G., Arando, S., & Urrego, G. (Eds) (2013). III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación del 28 al 30 de Noviembre de 2012. Medellín (Colombia): Ed. UPB y Universidad Nacional de Colombia. ISBN 978-958-764-066-3.
- [8] Chesbrough, H. (2011). *OPEN Services INNOVATION: Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era*. Estados Unidos de América: Jossey – Bass.
- [9] Grönroos, C., & Voima, P. (2011). *Making sense of Value and Value Co-Creation on Server Logic*. Finland: Hanken School of Economics.
- [10] Passos, M., N., J., & Tourinho, B. (2010). Risk management and context in a collaborative project management environment. *Collaborative Systems - Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC)*. 5 a 8 de Octubre de 2010. Brazil. IEEE Xplore E-ISBN 978-0-7695-4239-3.
- [11] Hoyer, W.D., Chandy, R., Dorotic, M., Krafft, M., & Singh, S. (2010). Consumer cocreation in new product development. *Business Strategy Review*. 22(4), 74.
- [12] Frigo, M.L., & Ramaswamy, V. (2010). Co-Creating Strategic Risk-Return Management; *STRATEGIC FINANCE Magazine*. Recuperado (2013, diciembre 3) de http://www.imanet.org/PDFs/Public/SF/2009_05/05_2009_frigo.pdf.
- [13] Blagojević, V., Codenie, W., & Otros. (2009). Murphy: A Web 2.0 Approach for Proactive Risk Management in Hardware/Software Co-Design. 31 International Conference on Software Engineering. 16 a 24 de Mayo de 2009. Canada. IEEE Xplore ISBN 978-1-4244-3495-4.

- [14] Cárdenas, H. (2009). Diseño conceptual de un modelo de gestión de la innovación colaborativa para una empresa de telecomunicaciones. Medellín, Colombia. Recuperado (2013, junio 7) de <http://www.bdigital.unal.edu.co/2239/1/71263734.20091.pdf>.
- [15] EFQM Organization. (2009). efqm shares what works. Recuperado (2013, agosto 25) de <http://ww1.efqm.org/>.
- [16] ISO Organization. (2009). Quality management systems; Guidelines for quality management in projects. Recuperado (2013, noviembre 15) de http://www.iso.org/iso/publication_item.htm?pid=PUB200001.
- [17] Nayak, M., & Suesaowaluk, P. (2008). Risk Factors that Affect Collaborative Software. 4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. 21 a 24 de Septiembre de 2008. Tailandia. IEEE Xplore ISBN 978-1-4244-2329-3.
- [18] Guitart, P. (2008). Cocreación de Experiencias, un nuevo paradigma de innovación. *Materiabiz*. Recuperado (2013, julio 15) de <http://www.materiabiz.com/mbz/estrategiaymarketing/nota.vsp?nid=38619>.
- [19] Prahalad, C., & Krishnan, M.S. (2008). *The New Age of Innovation: Driving Cocreated Value Through Global Networks*. Estados Unidos de América. McGraw-Hill.
- [20] Cuervo, J., & Osorio, J. (2008). Costeo basado en actividades –ABC- Gestión basada en actividades –ABM-. Colombia. Ecoe Ediciones Ltda.
- [21] Medina, H.S. (2007). *Administración del Riesgo. Análisis cualitativo del riesgo*. Diplomado de gestión del riesgo, Universidad Nacional de Colombia.
- [22] Álvarez, L., & Bolaños, G. (2007). Innovación y Estrategia: dos conceptos aparentemente contradictorios. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 4(1), 125-152.
- [23] Christensen, K., & Prahalad, C.K. (2007). "El acceso al talento y la innovación es el espíritu de la siguiente ronda de competencia global". *Revista Harvard Deusto Business*, 163, 10-14.
- [24] Martínez, A., Vela, M., & Pérez, M.; 2007. Flexibilidad e innovación: El efecto moderador de la cooperación. *Revista europea de dirección y economía de la empresa*, 16 (4), 69- 88.
- [25] Velasco, E., Zamanillo, J., & Gurutze, M. (2007). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación: decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa. Paper presentado en el XX Congreso anual de AEDEM (Asociación Española de Dirección y Economía de la Empresa). España. Dialnet ISBN 84-7423-740-8.
- [26] Office of Government Commerc. (2007). *PROjects IN Controlled Environments*. Recuperado (2009, septiembre 23) de <http://www.prince-officialsite.com/>.
- [27] Buehring, S. (2006). *Gestión de Proyectos: las 7 Mejores Prácticas*. Recuperado (2013, diciembre 3) de <http://www.mujeresdeempresa.com/management/060501-gestion-de-proyectos-mejores-practicas.shtml>.
- [28] Huston, L., & Sakkab, N. (2006). Connect and develop: Inside Procter & Gamble's new model for Innovation. *Revista Harvard Business* 1-9.
- [29] Payne, A., & Frow, P.A. (2005). Strategic Framework for Customer Relationship Management. *Revista Journal Of Marketing*, 69(4), 167-176.
- [30] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2005). *OSLO Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. 3rd ed. *The Measurement of Scientific and Technological Activities*: Francia. OECD Publishing.
- [31] Varas, M. (2005). Examinando los procesos de la Dirección de proyectos. En *Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización* (Ed). IX Congreso de Ingeniería de Organización. 8 a 9 de Septiembre de 2005. España. Dialnet ISBN 84-7423-740-8.
- [32] Torres Obando, J. (2005). *Modelo de gestión para los proyectos de tecnología Informática (TI)*. Tesis de trabajo de grado no publicada, Universidad EAFIT, Escuela de Posgrado, Medellín, Colombia.
- [33] Hidalgo, A. (2004). Una introducción a la gestión de riesgos tecnológicos. *Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y la Tecnología*, 23.
- [34] Prahalad, C., & Ramaswamy, V. (2004). Co-creation Experiences: The Next Practice in Value Creation. *Revista Journal of Interactive Marketing* , 18 (3), 5-14.
- [35] Ruiz, F. (2004). Una ontología para la gestión del conocimiento de proyectos de software. *Revista española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, 4 (1), 6-22.
- [36] European Commission. (2004). *Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy*.

- Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- [37] Prahalad, C., & Ramaswamy, V. (2004). Co-creating unique value with customers. *Revista Strategy & Leadership*, 32(3), 4e9.
- [38] Grinsven, J., & Vreede, G. (2003). Addressing productivity concerns in risk management through repeatable distributed collaboration processes. 36th Hawaiian International Conference on System Sciences. 6 a 9 de enero de 2003. Hawaii. IEEE Xplore ISBN 0-7695-1874-5.
- [39] Escorsa, P., & Valls, J. (2003). Tecnología e Innovación en la Empresa. Barcelona. Universidad Politécnica de Catalunya.
- [40] Kambil, A., Friesen, B., & Sundaram, A. (1999). Co-creation: A New Source of Value. *Revista The Economy Accenture Outlook Magazine* 2.
- [41] Duncan, W. (1996). A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Risk Management. PMI Standards Committee. Project Management Institute. USA. PMI Publishing Division.
- [42] Higuera, R., Dorofee, A., Walker, J., & Williams, R. (1994). Team Risk Management: A New Model for Customer-Supplier Relationships. SEI Technical Report CMU/SEI-94-SR-5. Software Engineering Institute. Pennsylvania.
- [43] Forrest, J. (1991). Models of the Process of Technological Innovation. *Revista Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), 439-453.
- [44] Saren, M. (1984). Classification and review of models of the intra-firm innovation process. *Revistas R&D Management*, 14(1), 11-24.
- [45] Pereña, B. (1996). Dirección y gestión de proyectos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.