



Cómo citar el artículo

Perdomo Charry, W.; Castro Castro, C.; Marín, G.; Giraldo Mejía, J. C; Botero Tabares, R. & Gómez Jaramillo, S. (2015). Modelamiento *spin-off* interinstitucional para la oferta de servicios en ingeniería del software. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 44,192-202.

Recuperado de

<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/624/1159>

Modelamiento spin-off interinstitucional para la oferta de servicios en ingeniería del software

Spin-off Inter-institution Modeling to Provide Services in Software Engineering

Modelage spin-off interinstitutionnelle pour l'offre de services dans génie logiciel



Wilder Perdomo Charry

Universidad de San Buenaventura
Facultad de Ingenierías
wilder.perdomo@usbmed.edu.co

Germán Marín

Universidad de San Buenaventura
Estudiante Administración de Negocios
germarin@gmail.com

Ricardo Botero Tabares

Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria
Facultad de Ingeniería
rbotero@tdea.edu.co

Carlos Arturo Castro Castro

Universidad de San Buenaventura
Facultad de Ingenierías
carlos.castro@usbmed.edu.co

Juan Camilo Giraldo Mejía

Universidad de San Buenaventura
Facultad de Ingenierías
juan.giraldo@usbmed.edu.co

Sebastián Gómez Jaramillo

Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria
Facultad de Ingeniería
sgomezja@tdea.edu.co

Recibido: 20 de agosto de 2014
Evaluable: 28 de noviembre de 2014
Aprobado: 10 de diciembre de 2014
Tipo de artículo: investigación científica y tecnológica

Resumen.

El presente artículo da a conocer los elementos metodológicos para la construcción del modelo de negocio de la spin off interinstitucional en Ingeniería del Software, apoyados inicialmente en metodologías tradicionales de creación de empresas de base tecnológica hasta lograr la comprensión real del mínimo producto viable mediante metodologías ágiles como Lean Canvas. Se presentan cuatro versiones de modelamiento Business Model Canvas hasta llegar al planteamiento de la Gestión del Conocimiento - Social Lean Canvas como estrategia para la generación de nuevo conocimiento a partir de los resultados de investigación de los grupos de las instituciones involucradas en el proyecto.

Palabras clave

Investigación, Ingeniería del software, Servicios, Spin-off.

Abstract

This article presents the methodological elements for constructing the business model of an inter-institution spin off in software engineering, supported initially on traditional methodologies of creation of technology-based enterprises until achieving a real understanding of the minimum feasible product using agile method-

ologies such as Lean Canvas. Four versions of modeling Business Model Canvas are presented until reaching the approach of Knowledge Management - Social Lean Canvas as a strategy for obtaining new knowledge from the results of research groups of the institutions involved in this project.

Keywords

Research, Services, Software engineering, Spin-off.

Résumé

Cet article présente les éléments méthodologiques pour la construction du modèle d'affaires d'un spin off interinstitutionnel dans génie logiciel, en s'appuyant sur méthodologies traditionnelles pour la création d'entreprises à base technologique pour bien comprendre le moindre produit viable en utilisant des méthodologies agiles comme Lean Canvas. On présente quatre versions de modelage Business Model Canvas jusque arriver à la proposition de la gestion de la connaissance - Social Lean Canvas comme une stratégie pour la création de nouvelle connaissance à partir des résultats de recherche des groupes des institutions liés au projet.

Mots-clés

Génie logiciel, Recherche, Services, Spin-off.

Introducción

El modelo de creación de *star ups* con base en servicios, productos y conocimientos generados al interior de una empresa, se ha convertido en una estrategia para la generación de empleos y de nuevas alternativas de venta de productos y servicios (Gómez & Mira, 2005).

Las *spin-off* universitarias se definen como empresas que permiten capitalizar la investigación académica, traduciéndola en valor empresarial, que nacen en el seno de la universidad y cuyo objetivo es difundir y aprovechar el conocimiento vinculándolo con el entorno (Naranjo, 2011).

En particular las *spin-off* consideradas como *star ups* dentro de los centros y unidades de investigación tanto de empresas como de instituciones de educación superior son alternativas altamente viables para la venta de nuevos productos y servicios, así como la expansión de la oferta y la comunidad académica.

La creación de una *spin-off* de base tecnológica (Empresa de Base Tecnológica, EBT) se caracteriza por planeaciones intensas y a largo plazo en comparación con otro tipo de emprendimientos. Los periodos de gestión de las EBT son más largos. Además, el nivel de riesgo asociado a este tipo de empresas no es asumido en su totalidad por agentes privados, por ello se hace difícil el acceso al financiamiento en el mercado durante las primeras etapas de desarrollo (Colciencias, 2013).

La creación de este tipo de empresas, involucra la adopción de modelos ágiles extraídos desde la ingeniería del software, marcos de referencia para la gestión de proyectos y modelos de gestión y capitalización del conocimiento, que permiten modelar ideas de negocio e incorporar equipos interdisciplinarios que permitan el desarrollo de mínimos productos viables (MPV) (Sánchez, 2014) para una mínima comunidad que demanda necesidades que apoyen la cadena de valor con resultados rápidos y de bajo costo.

La Universidad de San Buenaventura Medellín y la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, adelantan el proyecto de investigación denominado "*Spin-off interinstitucional en ingeniería del software entre la Universidad de San Buenaventura y la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia*", que propone un modelo de negocios para la venta de productos y servicios de ingeniería del software y gestión de TI, desde una unidad de negocio tipo *spin-off*.

En el presente artículo se darán a conocer los elementos metodológicos para la construcción del modelo de negocio apoyados en metodologías ágiles como Lean Canvas.

Marco conceptual

Comparación de ciclos para la creación de modelos de negocio

La adopción de modelos ágiles propios de la ingeniería del software en la modelación de ideas de negocio para acometer dichos modelos en planes de negocios, ha posibilitado adquirir una serie de herramientas y concepciones de orden transversal que otorga una visión periférica de los problemas con rápida reacción y validación modelando soluciones con lo mejor de los dos mundos: la agilidad de la ingeniería de sistemas y la gestión en la administración de empresas, porque permite sintonizar tempranamente con los mercados y clientes muchas iniciativas que tradicionalmente tardaban casi años en hacerlo.

Como se observa en la figura 1, la metodología tradicional de creación de modelos de negocio tiene unos cambios sustanciales con respecto a las metodologías Lean (ágiles), gracias a que se enfoca en la validación del mínimo producto viable antes de dar continuidad con la estructuración del documento maestro del proyecto empresarial, denominado plan de negocios. Inicialmente se plantea la idea, se construye, se crea un mínimo producto viable (MPV) y finalmente, se mide con datos reales del mercado y su contexto para validar tanto técnica como económicamente su comercialización y aceptación en el medio.

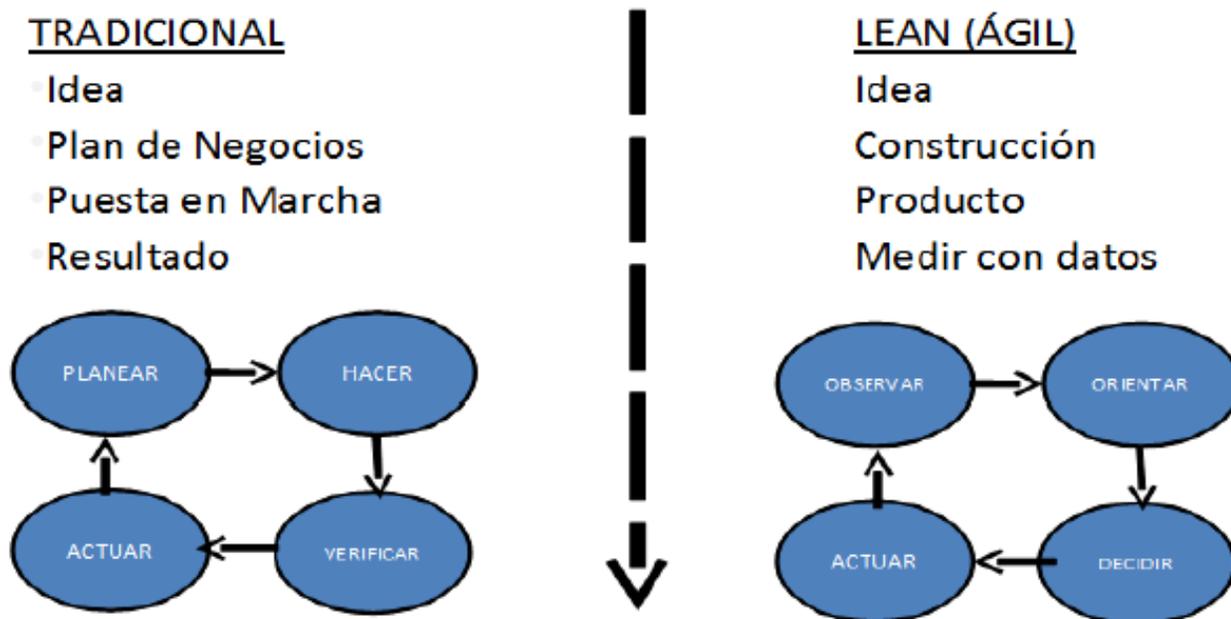


Fig. 1. Comparación de ciclos para creación de modelos de negocios de empresas emergentes (elaboración propia)

Concepto *spin-off* Universitaria

A lo largo de la historia las universidades han tenido cambios, han pasado de ser una fuente principal del conocimiento y el saber, a convertirse en uno de los principales agentes de los procesos de cambio social, económico y cultural, donde es reconocida como un pilar fundamental del nuevo modelo productivo que se articula en torno al conocimiento, la tecnología y la innovación.

Esta nueva concepción sitúa a la universidad en el corazón de la sociedad como eje transversal de las políticas de desarrollo, y esto ha dado lugar a que las universidades adquieran una nueva función, denominada "Tercera Misión" que se orienta a la necesidad de transferir el conocimiento a la sociedad (Bueno Campos, 2012).

Esta Tercera Misión abarca actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento (De la Calle, 2013). Los procesos de innovación pueden depender de la base de conocimiento (Asheim, 2007) (Cooke et al, 2007) y proponen distinguir tres tipos básicos de conocimientos: conocimiento analítico (de base científica), sintético (basado en ingeniería) y simbólico (de base creativa).

En la base de conocimiento analítico prevalecen actividades como la biotecnología y tecnologías de la información, en donde el conocimiento científico es muy importante. El desarrollo de este conocimiento requiere de investigación básica y aplicada, pero también desarrollo sistemático de productos y procesos. Las universidades y centros de investigación juegan un papel importante en el desarrollo de este conocimiento; la aplicación de este conocimiento toma con más frecuencia la forma de nuevos

productos y procesos caracterizados por la innovación, los cuales van acompañado por la creación de nuevas empresas y procesos de *Spin-off* (Navarro, 2007).

El término "*Spin-Off*" hace referencia a un proyecto nacido como extensión de otro anterior, o también de una empresa nacida de otra empresa o institución. Referirse al *Spin-off* universitario significa que a partir de la universidad surjan iniciativas de creación de Empresas de Base Tecnológica (EBT). Diferentes autores han identificado cuatro etapas relevantes para explicar la transformación de la investigación académica en un valor económico. Estas etapas son: Generar, Completar, Lanzar y Fortalecer; cada etapa tiene una función en el desarrollo del proceso *Spin-Off*. La primera etapa, generar, evalúa las ideas con respecto a la posible comercialización; la segunda etapa considera las ideas más prometedoras, la tercera etapa contempla la creación de las nuevas empresas y la cuarta etapa consolida y fortalece el valor económico de las empresas creadas (Montoya et al, 2009).

Proyectos de la naturaleza de las *Spin-off* universitarias permiten la generación de conocimiento desde el "campus", proyectándose en función de la sociedad y a través de modelos evolutivos con orientación metodológica basada en la creación de unidades productivas que buscan explotar los recursos tecnológicos y de investigación (software, hardware, buenas prácticas, entre otras) con miras a obtener resultados económicos, incursionar en la actividad mercantil e impactar socialmente.

Esta alternativa abre nuevas oportunidades de empleo y la posibilidad de conformar asociaciones entre diferentes universidades o aún más relevante, con empresas interesadas en los servicios ofrecidos, contratando en el rol de clientes, o invirtiendo como patrocinadores.

Con esa visión en mente, la idea es expandir la iniciativa en un modelo evolutivo-productivo que permita adquirir una retribución con beneficios hacia la misma investigación, seguir incentivando a la comunidad académica y convertir la *Spin-off* en un articulado de servicios que genere nuevo conocimiento y creando valor social empresarial.

***Spin-off* como proyecto *Startup* interinstitucional TdeA - USB**

La unidad productiva articulada con una metodología de base tecnológica y apoyada en lo académico, basa su desarrollo en un recurso fundamental como es el conocimiento y la gestión de su cadena de valor para trascender de la dinámica de la ingeniería de software hacia aprender del entorno, aplicar saberes en procesos, tecnologías y proyectar relaciones con buenas prácticas bajo una retroalimentación continua de gestión altamente sensible al cambio que exige tiempos de respuesta consecuentes y el ejercicio ágil propio de escenarios de empresas de base tecnológica.

Para estos tipos de proyectos altamente cambiantes, se suele adoptar modelos como las *start ups* que son unidades productivas o empresas que responden a esos retos, se desarrollan apoyadas en la tecnología, aplican buenas y ágiles prácticas y pueden evolucionar proyectadas en el tiempo para hacer más portable cualquier proceso siendo propuestas que permiten trascender de la Ingeniería del software de donde tienen origen en la práctica para "Correr" proyectos empresariales no solo de tipo software o de las Tic, sino para otros escenarios y contextos en cualquier cadena de valor porque el énfasis no se hace en el plan de negocios sino en lograr el modelo de negocios que encaje en el mercado.

Con ese cambio de perspectiva se lleva a que bajo una retroalimentación continua con el cliente se pueda revisar el "prototipo" o modelo de negocios (forma en que una empresa crea, captura y entrega valor) una y otra vez de ser necesario hasta que cumpla a cabalidad con las reglas del mercado. De acuerdo a lo anterior, se hace las preguntas elementales de toda iniciativa que apunta a prestar un servicio o entrega de producto para suplir una necesidad o resolver un problema del

mercado pero con la intención de entregar algo que verdaderamente se quiera para así crear lo que se vende y no vender lo que se crea.

Elementos metodológicos

Para lograr una metodología ágil, se realizaron diferentes modelamientos hasta lograr un análisis específico de cada versión y así comprobar cada una de sus iteraciones y las implicaciones de su aplicación.

Versión 1 del modelamiento: BUSSINES MODEL CANVAS del emprendimiento hacia la *Spin-off* Interuniversitaria

Durante la revisión de alternativas hacia el modelamiento ágil de negocios se inicia en primera instancia con la propuesta BUSSINES MODEL CANVAS o modelamiento de Emprendimiento por Steve Blank, donde se busca un modelo de negocios que funcione y sea escalable a través del Customer Development o desarrollo de clientes a través de la cadena de valor conformada por los siguientes bloques interdependientes los cuales se desmantelan de acuerdo a la propuesta de valor a ofrecer al mercado como se muestra en la figura 2.

Socios Estratégicos	Actividades Clave	Propuesta de valor	Administración de la relación	Segmentos de mercado
	Recursos Clave		Canales de distribución	
Estructura de costos		Ingresos/precios		
MEDIO AMBIENTE				

Fig. 2. Organización creada para buscar un modelo de negocio repetible y escalable (Blank & Dorf, 2012)

Prácticas BUSSINES MODEL CANVAS de Start Up

Dentro de las prácticas de modelamiento se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- *Proceso de aceleración:* Incursión temprana con una competencia clave (producto o servicio) en el mercado y con el cual la *start up* pueda apalancarse para el desarrollo o la puesta en funcionamiento de otros productos o servicios bajo el escenario de convergencia de servicios mutuamente complementarios. Los productos se definen rápidamente con el fin de financiar la operación tempranamente: el mínimo producto viable (MPV) que apunta hacia el mercado primario y otro al interior de la *start up* como es el micro plan de ventas (PDV).
- *El micro PDV y el MPV:* Frente a la idea tradicional de realizar estudios de mercado y de invertir cantidades de dinero en desarrollo, el mínimo producto viable presenta una alternativa

sólida para empresas que no cuentan con grandes recursos y paralelamente el micro PDV para medir los avances.

- *El micro PDV*: Formularlo (Qué), Definir actores (Quiénes), Elementos clave (con qué), Alcance (Dónde), Temporalidad (Cuándo) pensando no en términos de producto, sino en crear oportunidades.
- *El ciclo Probar, Medir, Aprender, Iterar*: la idea de llevar un producto rápidamente al mercado no tiene sentido sin medir la respuesta de ese mercado directamente en el MPV.

Versión 2 del modelamiento: LEAN CANVAS

Efectuando una revisión del BUSSINES MODEL CANVAS de *star ups* se infiere la falta de profundización en la gestión del riesgo y la incertidumbre de poseer una idea de negocio y el crear un negocio sostenible en el tiempo como parte de la propuesta.

Revisando el estado del arte del emprendimiento ágil encontramos una versión 2.0 del modelamiento llamada LEAN CANVAS de Eric Ries, donde se postula detonar clientes prematuros fruto del aprendizaje de reconocer sus problemas y a quien(es) se puede llegar con soluciones rápidas y hacer prioritario el estudio riguroso del riesgo y la incertidumbre en la ejecución del modelo. Para ello, debe traerse la fase de análisis de negocios, tradicionalmente al final del ciclo de gestión empresarial, pero al principio de la misma y apoyarse en la tecnología que en concreto habilite el proceso del cliente prematuro (early adopter) con inteligencia de negocios como se observa en la figura 3.

Problema	Solución	Propuesta única de valor	Ventaja Clave	Segmentos de Clientes Cliente prematuro
	Medición clave		Caminos a los clientes	
Costos		Ingresos		

Fig. 3. Modelamiento Lean Canvas “innovar más y desperdiciar menos” (Ries, 2011)

Así las cosas, la inteligencia de negocios se proyecta como el pilar del proceso previo a la selección del micro mercado y debido al amplio y exhaustivo énfasis en el Desarrollo de Clientes se establece la gestión del relacionamiento con los clientes-CRM en tecnología y metodología, como el otro pilar del emprendimiento de la *Spin-Off*.

Versión 3 del modelamiento: SOCIAL LEAN CANVAS o Emprendimiento ágil en red

Se evidencia una alineación entre la propuesta de modelamiento de negocios con las tendencias vigentes en el sector de las TICs cada vez más involucradas en todos los sectores y frentes de las empresas. El CRM como herramienta de gestión con el mercado evoluciona aún más con la adopción de las redes sociales en todas las realidades de la condición humana de hoy en día y se adhiere con sus herramientas a la búsqueda por la economía centrada en el cliente y en profundizar en la inteligencia de negocios con él como centro. Es por ello que se itera nuevamente buscando desarrollar el concepto SOCIAL LEAN CANVAS con el despliegue de un nuevo enfoque fruto de la autoevaluación y el meta-aprendizaje continuo de la metodología LEAN.

En esta nueva revisión hacia el modelamiento de la spin off se identifica una mejor y ampliada postura al momento de acometer las iniciativas y especialmente en la definición de su liderazgo y la ampliación de la visión y el alcance junto con la observación de un público objetivo aumentado gracias a la perspectiva periférica de 360 grados adoptada en la iteración anterior donde el concepto de los segmentos de clientes evoluciona pasando por los micromercados hasta volverse de grupos de interés que permiten conformación de comunidades que se desarrollan para llegar a la mínima comunidad viable como un nuevo planteamiento del desarrollo de clientes y empoderado por el social CRM. También se revisa la nueva postura de la inteligencia de negocios de la web 2.0 y sumada a la incursión de las redes sociales y sus tecnologías hacia aprovechar su uso como habilitadoras de estrategias para cualquier iniciativa empresarial con el fin de retener clientes, encontrar nuevas oportunidades y desplegar valor en red.

Versión 4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO - SOCIAL LEAN CANVAS como estrategia para la generación de nuevo conocimiento

Dentro del desarrollo de cada modelamiento se evidencia la necesidad de tener una plataforma para gestionar el conocimiento generado a partir de los resultados de investigación y específicamente en temas de manejo de clientes que requieran servicios de la *Spin-Off*.

Los actores involucrados dentro de la plataforma de gestión, tales como clientes, proveedores, estudiantes, investigadores, comunidad académica en general, logran articular y documentar el conocimiento tácito de cada uno, en un conocimiento explícito en diferentes evidencias como documentos, manuales, comunidades de práctica, prototipos, portafolio de servicios, artículos, libros, memorias, entre otros.

Dicho conocimiento se debe gestionar y capitalizar, partiendo de las buenas prácticas y las experiencias de cada actor, en específico de los grupos de investigación, sus docentes e investigadores y los estudiantes quienes apoyan el desarrollo de proyectos.

La plataforma de gestión, permite integrar y recopilar toda la información generada de cada proyecto y estructurar una base de conocimiento de los clientes y proveedores de la Spin off la cual se encuentra soportada en la estrategia CRM (gestión de relaciones con clientes).

En la figura 4, se muestra la gestión del conocimiento como estrategia de soporte de todo el proceso de emprendimiento (descubrir, aprender y validar), hasta lograr la definición de un mínimo producto viable, soportado en el desarrollo de clientes prematuros con la herramienta tecnológica open source CRM.

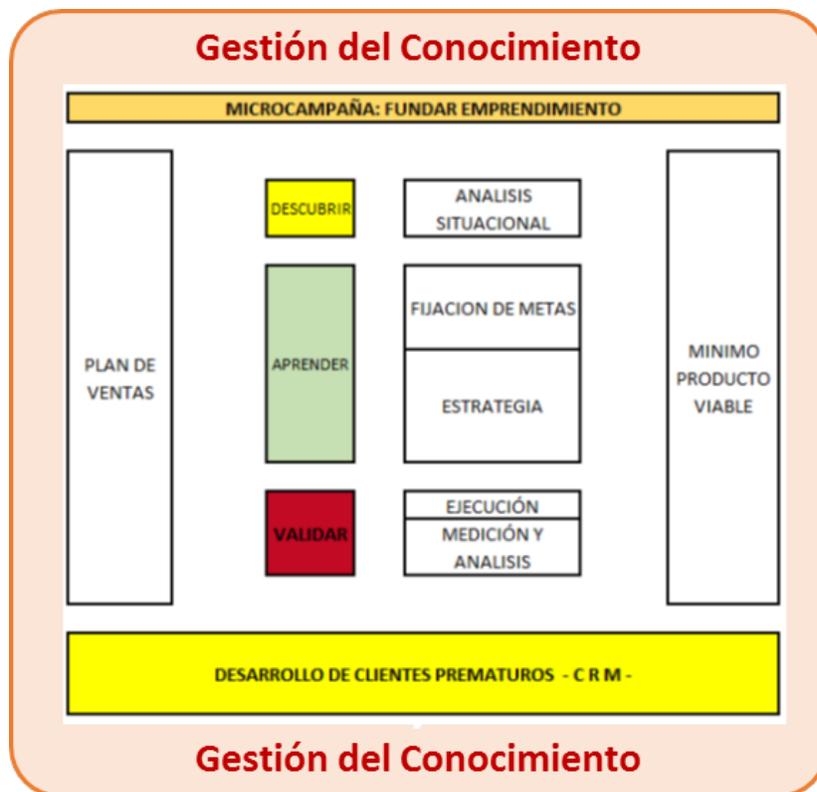


Fig. 4. Estrategia para la generación de nuevo conocimiento (elaboración propia)

El término microCampaña se utiliza para unificar los productos de los equipos micro PDV y MPV que materialice dicha dinámica y la sinergia necesaria de las TICs y el Marketing, porque se hace necesario acuñar un concepto que permita reflejar la portabilidad de la dinámica de la ingeniería de software en el contexto administrativo y propiamente en el arranque de la propuesta de modelamiento de la Spin off.

Resultados obtenidos

Entre los resultados de investigación de las convocatorias realizadas al interior de cada una de las instituciones involucradas en éste proyecto, se han definido como mínimos productos viable, con al menos una mínima comunidad viable identificada, los siguientes proyectos enfocados en las temáticas de ingeniería del software, dispositivos móviles, sistemas basados en conocimiento y objetos virtuales de aprendizaje:

1. Sistema de información para dispositivos móviles que permita la administración de la gestión metrológica (Perdomo et al., 2013).
2. Sistema Basado en Conocimiento para auditorías de gestión de la calidad (Giraldo, 2013).
3. Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje -MESOVA (Parra, 2011).
4. ISDOA: Ingeniería de Software para Desarrollar Objetos de Aprendizaje (Castro et al, 2012).

Trabajos futuros

Las acciones presentadas en este artículo servirán de apoyo para la estructuración del modelo de negocio previo al desarrollo y validación del plan de negocio para la spin off interinstitucional.

Fortalecer los conceptos de gestión del conocimiento como base fundamental para la capitalización del conocimiento generado por los grupos de investigación a partir de las necesidades de la mínima comunidad viable.

Establecer sinergias entre las instituciones para la consolidación y formalización del *Spin-off* como *star up* universitaria.

Conclusiones

Para la creación e implementación de *Spin-off* que permita fortalecer los procesos investigativos y a su vez ofrecer productos y servicios de interés y aplicación empresarial, se requiere de un modelo de negocio que incluya prácticas ágiles, de fácil aplicación y rápidos resultados con alta calidad.

En Colombia la creación e implementación de *Spin-off* todavía está en su fase de exploración, en donde se incluye la creación de algunas *Spin-off* en diferentes áreas. Por lo tanto se requiere un modelo de negocio consistente que ofrezca productos y servicios resultados de investigación tanto de la universidad privada como pública.

La creación de Empresas Innovadoras de Base Tecnológica (EIBT), como spin-offs de instituciones de investigación y formación superior, constituye un apoyo cada vez más importante para el desarrollo de los sistemas de innovación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín y a la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, entidades financiadoras del proyecto presentado. Al Ingeniero Carlos Alberto Cárdenas Agudelo, Líder de Certificación de Sistemas de Gestión de la Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (CIDET) por compartir sus experiencias en torno a la creación de la *Spin-off* conocimiento y servicios de ingeniería S.A.S. (Conoser).

Referencias

- Asheim, B. (2007). *Sistemas regionales de innovación y bases de conocimiento diferenciadas: un marco teórico analítico*. IAIF, 10(59), 5-51.
- Blank, S. y Dorf, B. (2012). *The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company*, USA: K&S Ranch Press.
- Bueno Campos, E. (2012, Octubre 28). *La tercera misión de la universidad: el reto de la transferencia del conocimiento*. mi+d, 41, marzo-abril 2007. [En línea]. Recuperado de: <http://www.madrimasd.org/revista/revista41/tribuna/tribuna2.asp>.
- Castro, C. A., Serna, E., Botero, R. de J. (2012). *SEDLO: Software Engineering for Developing Learning Objects*. IEEE Xplore Digital Library, Telematics and Information Systems (EATIS), 2012 6th Euro American Conference, p. 347-353, Valencia, España.

- Colciencias. (2013, Agosto 4). *Colciencias - Justificación Técnica: Convocatoria para el apoyo a ideas de base Tecnológica orientadas a la creación de nuevas empresas o unidades de negocio*. 9 Junio 2009. [En línea]. Recuperado de http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/justificacion_conv_ebt_0.pdf
- Cooke, P. , de Laurentis, C., Tödtling, F. & Trippel, M.(2007). *Regional Knowledge Economies. Markets, Clusters and Innovation*. Cheltenham: Edward Elgar, Australia.
- De la Calle, A. (2013, Noviembre 18). *Innovación y Transferencia del Conocimiento*. Universidad de Málaga, 08 Marzo 2010. [En línea]. Recuperado de <http://iytc.universiabllogs.net/>
- Giraldo, J. C. (2013). *Arquitectura de los SBC, y el proceso de realización de las auditorias en Colombia*, Memorias Decima Segunda Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, 1(1), 163- 168. Orlando, Florida.
- Gómez, J. & Mira, I. (2005) *Desarrollo y gestión de un programa de apoyo a la creación de "Spin-Off"*. *EL caso de la UHM*. Elche: Editorial Universidad Miguel Hernández.
- Montoya Martínez, E., Robledo Velásquez, J. & Vélez Restrepo, J. M. (2009). *La creación de Spin-Offs de base académica – investigativa por iniciativa de los estudiantes: el caso de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín*. Medellín: Universidad Nacional.
- Naranjo Africano, G. (2011). *Spin-off académica en Colombia: estrategias para su desarrollo*. *Multiciencias*, 11(1), 35-43.
- Navarro Arancegui, M. (2007). *Los Sistemas Regionales de Innovación en Europa*. Universidad de Deusto- Instituto Vasco de Competitividad, España.
- Parra, Eucario. (2011). *Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje -MESOVA-*, *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 34, p.113 – 137. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/332>
- Perdomo, W., Giraldo, J. C., Bedoya, N., Montoya, D. M. & Palacio, J. A. (2013). *Sistema de Información Móvil para la Gestión Metrológica*, *Vínculos*, 10(1), Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. USA: Random House.
- Sánchez, X. (2014, Febrero 10). *Qué es MVP, Producto Viable Mínimo*. *Emprenderalia*, 14 Noviembre 2011. [En línea]. Recuperado de <http://www.emprenderalia.com/que-es-el-mvp-producto-viable-minimo/>