

Aproximación y relevancia de la creación de empresas de Base Tecnológica Universitarias en Argentina

Patricia Zachman¹, Walter López¹, Andrés Redchuk^{1,2}

¹ Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Nacional del Chaco Austral. Argentina. Pcia. Roque Sáenz Peña.- Chaco.- Argentina

² Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Argentina.. Lomas de Zamora.- Buenos Aires.- Argentina

ppz@uncaus.edu.ar, walgus@uncaus.edu.ar, andres.redchuk@gmail.com

Resumen

En las últimas décadas, las Universidades necesitan transferir los resultados de sus investigaciones para ser aplicados al entorno productivo, traduciéndolas en valor comercial. Ello da origen a la creación de incubadoras de empresas universitarias, convertidas en los últimos años en uno de los mecanismos de transferencia de tecnología de referencia.

La Universidad, inmersa en esta dinámica de apoyo a la actividad de I+D+i, presenta la creación de Spin-Off como una pieza intermediaria entre los intereses académico-científicos y los comerciales demandados por el mercado. Las Spin-Off Universitarias se convierten en un punto de contacto entre ambas realidades y de ahí su notoriedad como herramienta estratégica del sistema público de I+D+i y de la sociedad en su conjunto.

El trabajo que se presenta aborda una aproximación a la creación de empresas de base tecnológicas universitarias en Argentina, conocidas como Spin-Off, bajo el paradigma de la Arquitectura Orientada a Servicios con la intervención de estrategias del Modelado Procesos de Negocios. El objeto es presentar directrices que integren los conceptos de tecnología de sistemas y de negocios en una arquitectura empresarial cuya la meta es innovar en servicios a clientes y adaptarse ágilmente ante cambios, incluyendo la reacción temprana ante la competitividad.

Palabras clave: Incubadoras de Empresas, Universidad, Spin-Offs, SOA, BPM

Abstract

In recent decades, Universities need to transfer the results of their research to the production environment by translating them into commercial value. This gives rise to the creation of university business incubators,

converted in recent years into one of the technology transfer mechanisms of reference.

The University, immersed in this dynamic support R+D+I, has the Spin-Off as an intermediate piece between the academic, scientific and commercial interest demanded by the market. The Spin-Off College become a point of contact between the two realities and hence its reputation as a strategic tool of public R+D+I and of society as a whole.

The work presented deals with an approach to the creation of university technology companies based in Argentina, known as spin-off, under the paradigm of service-oriented architecture with the intervention strategies of Business Process Modeling. The purpose is to provide guidelines to integrate the concepts of technology and business systems in an enterprise architecture whose goal is to innovate in customer service and adapt swiftly to changes, including early reaction to competitiveness.

Keywords : Business Incubators, University, Spin-Offs, SOA, BPM

Introducción

Un componente importante en el desarrollo de la educación superior universitaria es el énfasis en el vínculo de las siguientes dimensiones: las demandas del mercado laboral-empresarial-profesional, los requerimientos de la sociedad, y la gestión de la autorrealización humana. La Universidad, el sector productivo y los gobiernos regionales son los actores principales en la dinámica de la relación Universidad - Mercado - Estado. Desde un enfoque contextual, esta relación significa, en Argentina, poder acercar a los docentes investigadores a las realidades de las necesidades de cada sector productivo y encontrar, por medio de sus proyectos articulados de investigación, soluciones prácticas e innovadoras, que puedan

mejorar la productividad, la competitividad, la satisfacción y una mejor calidad de vida.

Tanto los investigadores como profesionales nacionales están de acuerdo en afirmar que las universidades y otros organismos públicos son algunas de las principales fuentes de conocimiento e innovaciones [14]. De hecho, como se reconoce en numerosos estudios, por ejemplo, Bellini et al 2000 [3]; Pleschak, 2003 [10], la creación de una empresa desde una universidad es una excelente manera de difundir, transferir y comercializar los resultados de la investigación, así como una manera de contribuir al bienestar económico y social y el desarrollo regional. Las empresas que resultan de un proceso incipiente de las universidades se las conoce con el término de Spin-Offs académico.

En la literatura académica, se habla de Spin-Offs cuando se crea una nueva empresa a partir de un grupo de investigación universitario, cuando un empleado deja su compañía para emprender un nuevo negocio o cuando una empresa se divide en diferentes partes [15].

Las Spin-Offs, de acuerdo con Roberts y Malone [11], se consideran un mecanismo en el que los gobiernos tratan de generar un impacto económico de su I+D+i, mediante la transferencia de conocimiento y tecnología. Shane [13], define un Spin-Offs académico como "las empresas de alta tecnología, cuya actividad principal se basa en la valorización comercial de los resultados de una investigación científica y tecnológica". Más recientemente, Conti et al [5], las define como "aquellas empresas que germinan de una universidad, donde un grupo de investigadores componen la unidad empresarial con miras a la explotación de los conocimientos y resultados de la investigación desarrollada en propia Universidad".

De dicha literatura resulta que las spin-off universitarias reflejan "fenómenos heterogéneos cuyas fronteras pueden variar de manera significativa según la percepción que sobre ellas tengan los agentes implicados" [4]. Después de una amplia revisión, Pirnay et al. [9] establecen su propia definición de spin-off, que recoge los atributos comunes encontrados en la literatura: "nuevas empresas creadas para explotar comercialmente algún conocimiento, tecnología o resultados de investigación desarrollados en la universidad", aclarando algunos aspectos clave. En primer lugar se trata de una entidad distinta e independiente de la universidad de origen, cuyo fin es obtener beneficios de la realización de su actividad. El conocimiento transferido a la empresa no tiene por qué ser exclusivamente innovaciones tecnológicas o patentes, sino que también puede considerarse el conocimiento tácito acumulado por el individuo durante sus actividades académicas.

Además de los aspectos anteriores, puede requerirse, o no, que los investigadores formen parte de la nueva

empresa y que la universidad de origen mantenga una participación en su capital [16].

Entre las definiciones aportadas por investigadores diversos, [7] [12] [13] [6] establece un doble enfoque del concepto, amplio y estrecho. En el primer caso se trata de "empresas de nueva creación, establecidas en torno a un desarrollo científico-tecnológico de origen universitario, propio de la universidad anfitriona o no, o bien aquellas fundadas por miembros de la comunidad universitaria cualquiera que sea su forma social, con o sin apoyo financiero directo de la universidad u otras instituciones públicas, o bien participadas o acogidas por estructuras de apoyo empresarial dentro de la universidad". Bajo el enfoque estricto, se considera spin-off a "una empresa de nueva creación establecida por miembros de la comunidad universitaria en torno a un desarrollo científico o tecnológico codificado propio de la universidad anfitriona, y con apoyo financiero directo por parte de ésta, se refiere a un proyecto nacido como extensión de otro anterior, o más aún de una empresa nacida a partir de otra mediante la separación de una división subsidiaria o departamento de la empresa para convertirse en una empresa por sí misma.". Por su parte Beraza y Rodríguez [4] agrupan las spin-off en cuatro modelos –independientes, vinculadas, joint ventures y subsidiarias–, en función de los siguientes criterios: implicación o no del investigador como emprendedor, la naturaleza del conocimiento transferido y la participación de socios externos en la nueva empresa, ya que estos aspectos condicionan el desarrollo de estas empresas y sus posibilidades de éxito.

Utilizar un mismo concepto para describir diferentes realidades impide comparar los resultados y avanzar en el conocimiento de la actividad emprendedora de las universidades. Por ello, a la hora de abordar el fenómeno de las Spin-Off académicas se hace preciso identificar sus características definitorias. Así, dado que en este trabajo pretende vincular la actividad investigadora y las iniciativas empresariales centrochaqueñas, se considerarán spin-off aquellas empresas promovidas por académicos para explotar comercialmente los resultados de sus investigaciones, bien con propósitos industriales, o bien orientados a la prestación de servicios. Siguiendo a Aceytuno y Cáceres [1] no es relevante que los investigadores formen parte de la spin-off creada, ni que exista apoyo financiero de la universidad de origen, ya que el objetivo de estas empresas es contribuir al desarrollo económico a través de la transferencia de conocimiento.

Hitos argentinos de las Spin-Off

Las Spin-Offs en Argentina forman parte de un fenómeno que comienza a conformarse en la década del '90.

En los últimos años se han sumado numerosos proyectos de creación de incubadoras, especialmente ante la posibilidad de poder financiar su inicio a través de algunos programas gubernamentales. Las incubadoras o viveros de empresas y los parques o polos científicos y tecnológicos son los macroespacios en los que se instauran el desarrollo de la Spin-Off.

Las Spin-off se instalan en un parque científico y tecnológico, donde a su vez surgen incubadoras. Se trata de una macroestructura, "el parque", que dentro alberga la mesoestructura "la incubadora", que a su vez alberga varias microestructuras: "las Spin-off o Start up". Un parque/polo científico y tecnológico es la infraestructura técnica y de laboratorios y es este el enfoque que prevalece al hablar de una Spin-off. Estos parques ofrecen instalaciones y servicios comunes con el objetivo de acoger a los investigadores-emprendedores.

Por ello nacen las incubadoras de empresas, viveros de empresas, centros de promoción empresarial, centros de nuevas empresas que consisten básicamente en espacios físicos acondicionados para albergar actividades empresariales o industriales en etapa de diseño, prototipos e inicio formal de producción o servicios, al cual se agrega la asistencia técnica y el acompañamiento necesario para llegar a constituirse en empresa.

Algunos hitos que explican la peculiar conformación que ha ido adquiriendo el sector:

- *Primer hito - El Programa Columbus:* Programa desarrollado durante los años 1991 y 1992. Auspiciado por el Consejo de Rectores de Universidades Europeas. Su principal objetivo era apoyar el desarrollo de incubadoras universitarias en América Latina.
- *Segundo hito - El Programa de Incubadoras productivas y de Base Tecnológica:* Implementado por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, entre los años 1995-1999. El mismo consistió en el otorgamiento de subsidios para la creación e instalación de incubadoras en universidades nacionales radicadas en su territorio.
- *Tercer hito - La Asociación:* En el año 1999, se crea la Asociación de Incubadoras, Parques y Polos Tecnológicos (AIPyPT). Iniciando así un lento proceso por nuclear a las incubadoras existentes.
- *Cuarto hito - Interviene el Estado Nacional:* (2002-2007) El Estado Nacional comienza a intervenir activamente con políticas de promoción de incubadoras y parques tecnológicos a través del FONTAR (Fondo

Tecnológico Argentino), la Agencia Nacional de Promoción Científica y tecnológica (ANPCyT) o el Programa Especial de Incubadoras de Empresas, Parques y Polos Tecnológicos de la Secretaría de Ciencia y Tecnología.

Factores limitantes en el surgimiento y consolidación de las Spin-Off

Dentro de nuestro medio científico - tecnológico, el perfil clásico del emprendedor de países desarrollados es difícil de encontrar. Puede haber creatividad, deseos, buenos proyectos, pero el espíritu y la metodología empresaria, saberse desempeñar en el mundo de los negocios, "la calle", por lo general no está presente. Ello se denota por factores como:

- *Déficit de carácter emprendedor:* Las instituciones científicas, por lo general, no han desarrollado una política de promoción del emprendedor ni de las características de una universidad emprendedora. No existe cultura social relacionada con el riesgo y que acepte el fracaso habitual en operaciones tipo Spin-Offs de alto riesgo comercial. Desde el punto de vista personal, para la mayoría de los investigadores, la creación de una empresa a partir de sus conocimientos y resultados no sólo está alejada de sus intereses, sino que tampoco se promueve como una alternativa para encaminar a un futuro profesional o a estudiantes graduados.
- *Déficit organizativo:* La función genérica de apoyo a la investigación, no contempla directamente la necesidad o conveniencia de creación de los Spin-Offs, si bien algunas universidades han iniciado programas experimentales que incluyen incubadoras de empresas y servicios básicos de apoyo.
- *Déficit de experiencia del equipo promotor de la idea:* generalmente los promotores de nuevas ideas con potencialidades comerciales no presentan conocimientos y experiencia directiva. El número de emprendedores con conocimientos empresariales y una formación sólida científica y tecnológica, es insuficiente para hacer frente a las potenciales ideas que en un futuro debieran llenar las Spin-Offs.
- *Déficit de capital social o de recursos económicos:* El ciclo de financiamiento está poco desarrollado, con poca experiencia en algunos de sus instrumentos. Hay poca tradición en capital de riesgo, inexistencia de inversionistas, así como pocos inversores especializados en Spin-Offs de alto riesgo.
- *Déficit en la sostenibilidad de empresas que surgen de incubadoras.* Modelos de desarrollo no consolidados implican la revisión y ajuste continuo de las variables de supervivencia empresarial. Paradójicamente, el tema de las Spin-Offs no es desconocido, es citado como estrategia en muchos

planes de desarrollo económico o políticas de ciencia y tecnología, no solo en países como Colombia, Perú, Ecuador y Chile; sino también como parte de Planes Estratégicos Educativos en Argentina. Ello permite inferir que existe sensibilización hacia la importancia que implica la generación de las Spin-Offs para el desarrollo económico y tecnológico de los países, particularmente argentino, pero faltan elementos impulsores y sustentadores para lograr resultados satisfactorios.

Es importante resaltar también, que existe poca investigación local en innovación y emprendimiento.

Si bien no hay información censada sobre la cantidad de incubadoras con sede universitaria en Argentina [2], se ejemplifican a continuación algunas de ellas (Tabla 1):

Incubadoras	Institucionalidad
<ul style="list-style-type: none"> • BAITEC (Programa Buenos Aires Innovación Tecnológica). Incuba empresas física y virtualmente. • Incubacen (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires). • Incubadora de Empresas de la Universidad Nacional de La Plata. • Intercnor. Incubadora de Empresas de Base Tecnológica. • Incubadora de Empresas em-prendedoras de la Universidad de Luján. 	<p>Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología: gestiona la ciencia y la tecnología a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Promueve proyectos para la creación de incubadoras de empresas, parques y polos tecnológicos.</p> <p>El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) es el responsable de la financiación de proyectos.</p>

Tabla 1: Incubadoras en Argentina

Al introducirse en el tema del Spin-off universitario, se observa un campo amplio, heterogéneo, que lo caracteriza con una diversidad de conceptos utilizados para nombrar un hecho también diverso, lo cual ejemplifica los múltiples enfoques que puede adquirir la instauración de este negocio. Dentro de algunos ejemplos en Argentina, se mencionan (Tabla 2):

Empresa	Lugar de Nacimiento	Actividad
Homoderivados	UNC	Medicamentos
METAS SRL	UNC	Servicios Tecnológicos para empresas alimenticias, metalúrgicas y energéticas
CELINT SA	UNL	Producción de celulosa microcristalina grado farmacoepa
Res SCREEN SRL	UNL	Detección de antibióticos en la leche.
Spinlock S.R.L	UNC	Detectores de explosivos por resonancia cuadrupolar
INVAP	CNEA. Instituto	Realización de proyectos espaciales

	Balseiro.	
Zelltek SRL	UNL	Biotecnología

Tabla2: Spin Offs en Argentina

Instrumentos de Promoción y Fomento para la Vinculación Universidad – Sector Social y Productivo

Red de Vinculación Tecnológica de las Universidades Nacionales Argentinas (REDVITEC) proporciona, desde la web, continuamente información actualizada y sistematizada sobre distintas líneas de promoción y financiamiento a nivel nacional que contribuyen al encuentro entre los diferentes actores que intervienen en los procesos que desembocan en la vinculación tecnológica en las universidades, y a la vez que permiten llevar adelante proyectos, relacionarse con el sector productivo y fortalecer los vínculos entre los mismos.

Se mencionan como Principales Líneas de Financiamiento a Nivel Nacional:

- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología
- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
- FONTAR - Fondo Tecnológico Nacional
- FONCYT - Fondo para la Ciencia y la Tecnología
- CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

Organismos Federales

- COFECYT - Consejo Federal de Ciencia y Tecnología
- CFI - Consejo Federal de Inversiones
- Ministerio de Desarrollo Social
- Secretaría de Políticas Sociales- PN « Manos a la Obra »
- FONCAP - Fondo Nacional de Capital Social
- Ministerio de Economía y Producción
- SAGPyA- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos
- SEPYME - Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa
- Garantizar - Sociedad de Garantía Recíproca
- Ministerio del Interior

- Secretaría de Asuntos Municipales
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto
- Fundación Exportar S.A.
- Ministerio de Salud y Ambiente
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
- BANCOS: Banco de la Nación Argentina – Banco Credicoop - Banco Río

Todas estas líneas contribuyen al desarrollo del Sistema Nacional de Innovación (SIN), financiando proyectos de modernización e innovación tecnológica en empresas productoras de bienes y servicios; otorgando subsidios para proyectos de alto riesgo tecnológico presentados por micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs); administran el crédito fiscal para proyectos de investigación, desarrollo experimental e innovación que realicen las empresas, y apoyan proyectos de desarrollo tecnológico ejecutados por instituciones públicas o privadas que prestan servicios a empresas productivas.

Determinantes territoriales en la creación de Empresas Universitarias

En la Tabla 3 se exponen los datos correspondientes a los recursos territoriales que se consideran indicadores para la creación de empresas universitarias:

Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> ◻ Alumnos universitarios en estudios técnicos y estudios sociales ◻ Tasa de desocupación y ocupación ◻ Pymes. ◻ Emprendimiento por necesidad.
Recursos sociales	<ul style="list-style-type: none"> ◻ Capital social en servicios ◻ Cámara de comercio.
Recursos Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> ◻ Incubadoras tecnológicas. ◻ Agentes del sistema nacional de innovación. ◻ Patentes. ◻ Gastos en innovación.
Recursos Financieros	<ul style="list-style-type: none"> ◻ Empresas de capital riesgo. ◻ Entidades de crédito.
Recursos físicos	<ul style="list-style-type: none"> ◻ Infraestructura de conexión terrestre, férrea y aérea. ◻ Infraestructura de conectividad óptica

Tabla 3: Recursos Territoriales que inciden en la creación y fortalecimiento de las spin off

Iniciativas académicas bajo demanda territorial

Los hallazgos de la primer parte de la presente investigación, se expresan a continuación a manera de conclusiones:

- Las empresas entrevistadas son spin-off académicas, derivadas de la actividad universitaria; están vinculadas al área de ciencia y tecnología; fueron fundadas por docentes e investigadores y surgieron de forma espontánea impulsadas por la iniciativa del emprendedor académico; comercializan tanto conocimiento tácito como explícito.
- El ambiente en que estas empresas surgieron fue difícil porque: el 80% de los emprendedores no tenía experiencia previa en gestión de empresas al iniciar su emprendimiento, sin embargo contaron con apoyo o estímulo institucional a través de sus laboratorios y espacios físicos.
- Los datos recopilados muestran una baja relación entre cantidad de proyectos de investigación presentados y cantidad de empresas surgidas, por lo que debe incentivarse la generación de una mayor cantidad de proyectos de investigación, para favorecer la creación de spin-off.
- En gran medida, atributos como la educación, la edad, la experiencia profesional y los objetivos y motivaciones de los emprendedores constituyen aspectos diferenciales para el análisis de empresas universitarias.
- Los organismos de Vinculación Tecnológica juegan un papel importante en las metas a largo plazo de las empresas.
- Se ha observado que la transferencia de tecnología es mayor cuando se trata de empresas situadas en ramas en las que la ciencia y la tecnología están más próximas, así como que el prestigio de los investigadores involucrados es un importante factor de éxito.

Gestión de Procesos de Negocios orientadas a Arquitecturas de Servicios

La presentación de la Universidad Emprendedora ha trascendido repercutiendo en las acciones estratégicas de estas instituciones en todo el territorio nacional: aumento del número de licencias, patentes, inversión en incubadoras y participación activa en parques científicos y tecnológicos, así como aumento de servicios y acciones de apoyo para fomentar la cultura emprendedora y animar la transferencia de tecnología.

A este contexto se le une la nueva realidad de financiación por indicadores de las Universidades que refuerza el compromiso y favorece la orientación a resultados, todo ello con el imperativo de soportar sus estructuras de investigación acercándose al tejido productivo y poniendo a su disposición sus capacidades científico-técnicas. [10]. La interiorización de modelos de apoyo a la creación de Empresas de Base Tecnológica y, de forma especial de las Spin-Offs, se ha convertido en un desafío para las políticas universitarias.

El éxito o supervivencia de una incubadora depende del aprovechamiento eficiente de sus recursos y capacidades para competir con éxito con otras empresas. En este sentido, las incubadoras de éxito prestan mucha atención al cumplimiento de criterios claves, como la buena gestión de personas, la gestión de sus recursos financieros, el desarrollo de redes empresariales, el desempeño organizacional, laboratorio de ideas, asesorías, etc. (Figura 1).

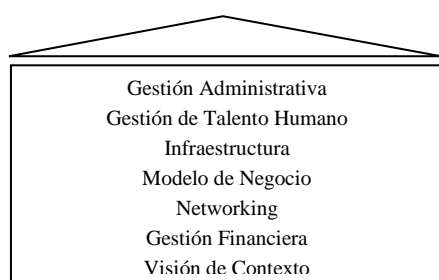


Figura 1: Pilares de la Supervivencia Empresarial de las Spin Off

Muchas de las tareas están orientadas hacia el área de sistemas, volviéndose pieza clave tanto las estructuras de Hardware como de Software. Lo que se necesita es actualizar el paradigma de procesos e implementar una integración y orientación de todos los datos y transacciones.

En conformidad con los últimos avances tecnológicos en el área de Software surge un paradigma orientado a servicios, llamado SOA (Service Oriented Architecture). Una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), es un concepto de diseño de arquitectura que trata de agrupar aplicaciones de software (TI) para integrarlas en un mismo lenguaje (servicios: flexibles, seguros y funcionales bajo estándares) para el uso eficiente empresarial de todos los usuarios y procesos alineados a los objetivos organizacionales. Su objetivo es establecer la integración de aplicaciones independientes con lenguajes de programación, arquitectura y plataformas diferentes, de manera que desde la web puedan tomarse las diferentes funcionalidades convertidas en servicios, para que estos sean totalmente versátiles y flexibles, permitiendo la reutilización de procesos en el entorno organizacional; básicamente alinear los procesos de

negocio con los procesos de tecnologías de información, que a grandes rasgos pro ser reutilizables a corto y mediano plazo, pueden convertirse en un ahorro significativo, hablando monetaria y procedimentalmente.

Desde el punto de vista de negocio, se define SOA como un conjunto de componentes informáticos que se integran de forma flexible para configurar distintos procesos de negocio [8]; desde una perspectiva técnica, estas arquitecturas constan de servicios que se pueden invocar para realizar operaciones específicas.

Dentro del marco conceptual de SOA, encajan distintas tecnologías y protocolos, como los Servicios Web. Los Servicios Web pueden definirse como aplicaciones de software que se descubren, describen y resultan accesibles mediante mensajes escritos en XML (eXtensible Markup Language) o en otros protocolos propios de las tecnologías Web [8]. Su función es habilitar el intercambio de datos entre aplicaciones que se han desarrollado en lenguajes de programación distintos y que se ejecutan en diversas plataformas informáticas; asimismo, favorecen la integración multicanal de las empresas.

Las funcionalidades individuales realizadas por cada servicio se deben orquestar para implementar los procesos de negocio específicos de cada organización; para ello, se recurre a los modelos de procesos.

Las principales características funcionales de las soluciones SOA son las siguientes:

- Infraestructura tecnológica formada por servicios independientes: los distintos servicios se unen en forma de red para componer los procesos de negocio de la organización y pueden ser utilizados por el resto de aplicaciones. Como resultado de esta configuración, las empresas realizan sus funcionalidades (denominadas funciones de negocio) mediante múltiples servicios [17].
- Posibilidad de reutilizar los servicios: muchos de los servicios se pueden reutilizar en distintos procesos de negocio porque realizan funciones estándares; de manera que la implementación de nuevos procesos sólo requiere el desarrollo de las funcionalidades propias del mismo, lo que simplifica los desarrollos informáticos de una empresa [17].

Estas características funcionales son posibles gracias a un conjunto de características lógicas y técnicas propias de este tipo de soluciones:

- Bajo nivel de acoplamiento de los servicios (Loose Coupling): cada servicio debe ser independiente del resto de servicios conectados a la misma red. De este modo, se facilitan las modificaciones tanto del código de un servicio como de la configuración de todos ellos para dar lugar a los procesos de negocio.

- Independencia entre los servicios y las características técnicas de su implementación: para favorecer la independencia entre los distintos servicios, las funciones que éstos realizan deben ser independientes de las características técnicas de su implementación [7] Esto, junto al uso de protocolos estándares, permite que las soluciones SOA puedan operar con aplicaciones de cualquier tecnología.

Uso de interfaces estándares: la utilización de interfaces estándares es necesaria para permitir que servicios de distintas tecnologías e, incluso, formatos de datos diferentes puedan intercambiar información sin tener que recurrir a interfaces ad hoc [7].

Con la intención de evitar riesgos en la elección de los casos, se generaliza la mención de características, considerando además que SOA es un paradigma que se está desarrollando principalmente en los últimos años.

La propuesta BPM (Business Process Management o Gestión de Procesos de Negocios) ha adquirido una atención considerable recientemente tanto por las comunidades de Administración de Negocios como las de Ciencias de la Computación.

Los gestores de procesos (Business Process Management-BPM) se definen como programas informáticos que se encargan de decidir en cada momento qué servicio debe invocarse para que realice su función; esto lo hace basándose en la descripción del proceso de negocio que le ha sido programado [17]. Estos elementos cobran mayor importancia cuanto más complejo es el proceso de negocio implementado, puesto que deben gestionar mayor número de intercambios de información entre distintos servicios. Como los procesos de negocios son realizados en espacios de información tecnológica compleja, la integración de los sistemas de información existentes se convierte en una base importante para la implementación técnica de los procesos de negocio. BPM es entonces una estrategia para gestionar y mejorar el rendimiento de un negocio optimizando sus procesos a través de la modelización, ejecución y medida de rendimiento dentro de un ciclo de mejora continua. Es una disciplina que va mucho más allá de la arquitectura de software que la implementa [9] [8] [6].

Una de las claves del éxito de BPM es que provee un conjunto de metodologías para el análisis, comprensión y documentación de los procesos de negocios.

BPM ayuda a los directores de una empresa u organización a adaptarse a los cambios continuos de los procesos de negocios, mientras que SOA ayuda a los arquitectos de software a crear sistemas empresariales que se adapten a los continuos cambios en los requerimientos.

Para poder implementarlas en el modelo empresarial de Spin Off Académico, se debe contar con una

arquitectura empresarial totalmente soportable, con buenas bases, tanto tecnológicas como de negocios. Ya no es permitido orientar las organizaciones hacia solo manejo de datos y transacciones manuales, el enfoque debe ser tomado desde el punto de vista de los servicios. SOA y BPM son poderosos componentes para apoyar en todos los procesos de negocio. Mientras que SOA, proporciona sistemas livianos y adaptados que brinde apoyo a los procesos de negocio, BPM enmarca los procesos de negocio y los comunica con los sistemas de información permitiendo el análisis y diseño, implementación y prueba de unidades, integración y pruebas de los procesos del sistema y por último la operación, puesta en marcha y mantenimiento, sin olvidar la generación de vinculación de todos los servicios como procesos legítimos de negocio.

Y si se trata de obtener verdaderos beneficios de los enfoques SOA y BPM, se deben reformular roles y responsabilidades en la definición, especificación e implementación de los proyectos dentro de una organización. El equipo técnico debe reorientarse a resolver el trabajo en forma no monolítica, identificando componentes verticales. Aparece la figura de arquitecto que ensambla cada una de las piezas e interactúa con el analista de negocios, otro actor preponderante en este escenario que debe participar activamente en todas las etapas de la concreción del proyecto.

Aproximación al modelo universitario de una Spin-Off con prestaciones en IT

Para el desarrollo del modelo Spin-Off SOA con prestaciones en tecnología se requiere conocer los agentes internos y agentes externos que determinan influencia en las variables del modelo. Los agentes internos son aquellos que la universidad posee: laboratorios, personal, plataformas, data center, entre otros, que ayudan potencializar y fortalecer el modelo Spin-Off SOA IT.

Uno de los agentes importantes con los que cuentan las Universidades es la REDVITEC (Red de Vinculaciones Tecnológicas de las Universidades Argentinas) que es la encargada de actuar como enlace entre la Universidad y el entorno socio- económico, donde promueve y gestiona las relaciones entre grupos de investigación, laboratorios, centros de desarrollo tecnológico e institutos de la Universidad con el sector industrial e instituciones del sector público y privado. Esta se rige por unos Estatutos de Propiedad Intelectual reglados por el INPI (Instituto Nacional de la Propiedad Industrial) en los cuales se estipulan los lineamientos para la transferencia tecnológica.

Otra de las variables fuertes en el proceso Spin Off son las políticas e iniciativas de emprendimiento dentro de las universidades. Entendiendo que una de las funciones de la Universidad es contribuir al fomento del emprendimiento, a la innovación y al desarrollo de capacidades asociadas en la comunidad universitaria, las universidades argentinas cuentan con diferentes programas de emprendedurismo con objetivos como los de fortalecer el potencial emprendedor de los estudiantes de la universidad, a través del desarrollo de habilidades para concebir, planear y poner en marcha nuevas empresas. Todas estas iniciativas son aisladas y propias a cada institución.

En cuanto al licenciamiento de tecnología, protección intelectual y a la transferencia por patente; se desconocen la difusión de procedimientos que deban realizarse para el proceso Spin Of. Las universidades, como entidades públicas se adhieren a a las leyes estipuladas por el Gobierno: Ley 22.426; Decreto 580/81; Decreto Nac. 1.853/93; Ley de Impuesto a las Ganancias; Decreto Reglamentario 1.344/98 (art. 151).

Otra variable importante en el proceso Spin Off son los incentivos financieros a investigadores que desarrollen tecnología; en Argentina el CONICET promueve incentivos territoriales para federalizar la investigación y transferencia del conocimiento y tecnología que surge de la Universidad.

Propuesta al modelo universitario de una Spin-Off con prestaciones en IT

La generalidad de las universidades argentinas no tiene establecido lineamientos para la creación de Spin Off, IT, por esta razón se realiza una propuesta como modelo para la creación de una Spin Off IT (Figura 2).

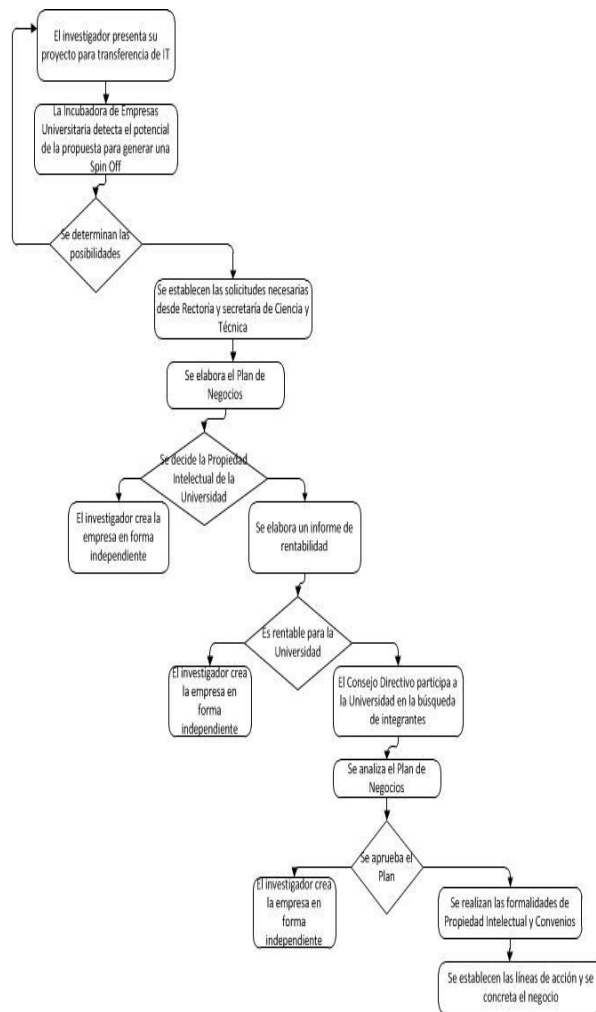


Figura 2: Modelo de Creación de Spin Off IT

El modelo propuesto se basa en el modelo Triple Hélice, que permite interactuar a las tres hélices: Universidad, Estado y el Sector Privado (Figura 3), con el fin de promover el alcance de los objetivos individuales y objetivos comunes de los tres actores. El modelo planteado permite plantear perspectivas de cooperación entre las hélices, con el propósito de generar nuevas empresas basados en los conocimientos y tecnologías que se generan en la Universidad.

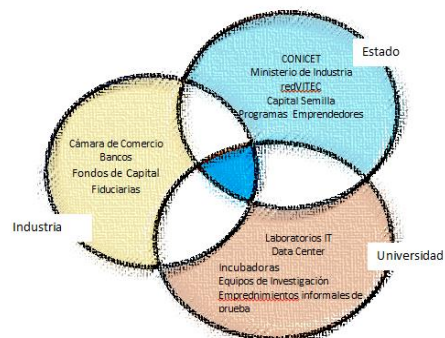


Figura 3: Modelo de Triple Helice Spin Off

Conclusiones

Existen diversos factores asociados al éxito de la creación de una Spin Of universitaria, y se evidencia que este tema está en construcción, en el cual aún no hay una teoría articulada que permita aliarse con un único modelo específico que comprenda todos los frentes.

La Universidad posee potencial para el desarrollo de investigaciones en biotecnología, además que el contexto de la región potencializa el desarrollo de estas tecnologías que pueden transferirse de la Universidad por medio de Spin Of; esto debido a los planes de desarrollo de la región se articula con el desarrollo de tecnologías biotecnológicas.

Por otro lado, la Universidad tiene que empezar a definir y establecer en sus normas unos lineamientos que permitan tener una clara visión de cómo se abordará los proyectos de creación de empresas Spin Of, ya que actualmente no se tiene estos lineamientos; aunque la REDVITEC está adelantando algunas actividades de incubación de algunos proyectos con potencial Spin Off. En cuanto a la incubación de los Spin Off, la Universidad puede ir adelantando estos proyectos con el capital semilla que las convocatorias de Incubadoras de Empresas de base tecnológica conceden a los proyectos.

Una de las limitaciones en esta línea de investigación se refiere a la inexistencia de censos de acceso público donde se relacionaran las Spin-Off Universitarias. Se han mencionado ejemplos pero dada la geografía del país, existen muchas imprecisiones respecto a las empresas de este tipo. Se observa que no todas las empresas universitarias cumplen con la definición pura de Spin-Off Universitaria y quedan incluidas también EBTs (Empresas de Base Tecnológica) constituidas por miembros de la comunidad universitaria que no producen transferencia de tecnología ni explotación de los resultados de investigación generados en la Universidad.

Para futuros trabajos de investigación, sería interesante establecer un análisis histórico, todo ello con el objetivo de comparar los indicadores de I+D+i en el tiempo, así como para poder mantener la afirmación sobre la dependencia entre la fase del ciclo de vida de la Spin-Off Universitaria.

Otra de las limitaciones de estudio inicial es la distribución Universidades y zonas geográficas; por ende el peso y representación disciplinar arroja resultados aproximados no pudiendo acotar una confiabilidad de resultados total. En futuros trabajos de investigación puede ser interesante canalizar esfuerzos en esta dirección con el fin de diseñar estrategias de apoyo para clasificar las Spin-Off por parte de las Universidades.

De este trabajo de investigación se derivan aportaciones que permiten seguir avanzando en el análisis de una realidad empresarial argentina de características singulares: las Spin-Off IT Universitarias. Adicionalmente, puede considerarse una referencia para plantear medidas de apoyo y creación de escenarios favorables para la transferencia de los resultados de investigación y el afianzamiento de las relaciones Universidad-Mercado- Pertinencia.

A largo plazo, una de las líneas de trabajo podrá tener relación con llevar a cabo la parte empírica del estudio tomando dos grupos de empresas: Spin-Off Universitarias IT y Empresas de Base Tecnológica para extraer conclusiones sobre rasgos comunes y diferenciales de su comportamiento en cuanto al desarrollo de actividades de I+D+i y el impacto económico derivados en cada caso.

Referencias

- [1] ACEYTUNO M.T, Y. C., F.R. 2009. Elementos para elaboración de un marco de análisis para el fenómeno de las Spin-Offs universitarias Revista de Economía Mundial, Vol. 23, p. 23-52.
- [2] ALAFEC, X. A. G. D. 2009. Los desafíos de las Spin-Offs Universitarias.
- [3] BELLINI N., P., F., PICCALUGA, A. 2000 Il ruolo dell'università nei processi di constituency-building per l'innovazione industriale e territoriale: riflessioni sull'esperienza italiana. Pisa, Siena and Lecce.
- [4] BERAZA, J. M. Y. R., A 2010. Factores determinantes de la utilización de las Spin-Offs como mecanismos de transferencia de conocimiento en las universidades. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 16, núm. 2, p. 15-135
- [5] CONTI G., G. M., PICCALUGA A., 2011 La gestione del trasferimento tecnologico. Strategie, Modelli e Strumenti. Springer, Milano.
- [6] GARMENDIA BERAZA J M., 2012. Los Programas De Apoyo A La Creación De Spin-Offs Académicas En Las Universidades Españolas: Una Comparación Internacional. Universidad del País Vasco. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía Financiera II. ISBN 978-84-9860-422-1.
- [7] OASIS COMMITTEE SPECIFICATION 2006. Reference model for Service Oriented Architecture 1.0. . McKenzie y otros (eds.). OASIS Open.
- [8] PAPAZOGLU M P. 2007. Service Oriented Architectures: Approaches, Technologies and Research Issues . VLDB Journal.

[9] PIRNAY, F., SURLEMONT, B., Y NLEMVO, F. 2003. Toward a typology of university Spin-Offs. Small Business Economics, Vol. 21, núm. 4, p. 355.

[10] PLESCHAK F. 2003. Entwicklungstendenzen des Technologie transfers und Anforderungen an seine Ausgestaltung. . Technologie transfer, Anforderungen und Entwicklungstendenzen, Karlsruhe., pp 1 -16.

[11] REDVITEC 2011. Red VITEC: experiencias de innovación e inclusión UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, 2011.

[12] SCOTT J. E. VESSEY I. 2002. Implementing Enterprise Resource Planning Systems: The role of learning from failure. Information Systems Frontiers. 2000, vol 2, nº 2. Pp. 213-232.

[13] SHANE S. 2004 Academic entrepreneurship: University Spin-Offs and wealth creation. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

[14] TIDD J., B., J. 2011. Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organisational Change. Wiley: Chichester., 4th ed.

[15] WALLIN M.W. 2012. The bibliometric structure of Spin-Offs literature. Innovation: Management, policy & practice, Vol. 2, p. 162-177.

[16] WRIGHT M, L., A., CLARYSSE, B., & BINKS, M. 2006. University spin-out companies and venture capital Research Policy, Vol. 35, núm. 4, p. 481-501.

[17] ZACHMAN P, LOPEZ W & REDCHUK A. 2014, Abordaje de Spin off universitario desde BPM y SOA pertinentes con el Desarrollo Local, II SIIAN. Seminario Internacional para la Investigación en Administración y Negocios, Puerto Vallarta, México. Julio 2014.

Dirección de Contacto de los Autores:

Patricia Zachman
Cdte. Fernández 755
Pcia. Roque Sáenz Peña.- Chaco. Argentina
e-mail: ppz@uncaus.edu.ar

Walter López
Cdte. Fernández 755
Pcia. Roque Sáenz Peña. Chaco. Argentina
e-mail: walgus@uncaus.edu.ar

Andrés Redchuk
Cdte.Fernández 755
Pcia. Roque Sáenz Peña. Chaco. Argentina
e-mail: andres.redchuk@uncaus.edu.ar

Patricia Zachman.

Ingeniera en Computación
Directora de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.- Universidad Nacional del Chaco Austral.- Pcia. Roque Sáenz Peña.- Chaco.

Walter López.

Ingeniero Agroindustrial
Rector de la Universidad Nacional del Chaco Austral.- Pcia. Roque Sáenz Peña.- Chaco.

Andrés Redchuk

Doctor en Informática y Modelización Matemática.
Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora.- Buenos Aires.
