

Factores que inciden en la generación de iniciativas empresariales a partir de investigaciones en salud: un estudio multicaseos

Factors that incidence in the generation of business initiatives from health research: a multiple study

Gloria Naranjo-Africano^{1,3}, Luis Ortiz-Ospino^{1,4}, Reynaldo Villareal-Gonzalez^{1,5}, Paola Amar-Sepulveda^{1,6}

¹Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento.

²Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. Grupo Estratégico para el Mejoramiento Aplicado (GEMAS).

³Msc Ingeniería Industrial. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-9610-1604> e-mail: gnaranjo@unisimonbolivar.edu.co

⁴PhD Administración. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9334-4026> e-mail: lortiz27@unisimonbolivar.edu.co

⁵Ingeniero de Sistemas, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7346-2589> e-mail: rvillareal2@unisimonbolivar.edu.co

⁶PhD Ingeniería Industrial. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7638-6603> e-mail: pamar@unisimonbolivar.edu.co

Autor para Correspondencia: Gloria Naranjo Africano, Dirección: Carrera 54 N° 64-222; Celular: 3008157647; Correo electrónico: gnaranjo@unisimonbolivar.edu.co

Resumen

Objetivo: determinar los principales factores que como respuesta a un proceso de intervención, en modelo de negocio y tecnología, puedan favorecer el desarrollo de una iniciativa empresarial a partir de un proyecto de investigación en el sector salud.

Métodos: Para el desarrollo de este trabajo se utilizó el método de estudio de caso. Para el que se seleccionaron tres casos de proyectos participantes en el programa PROBETA 2.0, considerando el perfil del líder del equipo y el nivel del TRL de la tecnología en el área de la salud base del proyecto.

Resultados: El proceso de acompañamiento a investigadores del área de la salud ante desafíos de desarrollo tecnológico y creación de empresas de alto impacto fortalece sus características empresariales fomentando el proceso de estructuración de modelos de negocio y la capacidad de enfrentar los desafíos del mercado.

Conclusión: De manera general entonces, un proceso de acompañamiento en el desarrollo de modelo de negocios, así como el perfil de líder del proyecto y un nivel mínimo de la tecnología son factores claves para asegurar la configuración de una iniciativa empresarial que apunte a solucionar necesidades específicas en el área de la salud.

Palabras Claves: Investigador Emprendedor, Modelo de negocio, Desarrollo Tecnológico en salud.

Abstract

Objective: Determine the main factors that, as a response to an intervention process in business model and technology, can improve the development of a business initiative based on a research project in the health sector.

Methods: For the development of this work, the case study method was used. For which three cases were selected, made up of projects participating in the PROBETA 2.0 program. Considering the profile of the team leader and the level of the TRL of the technology in the area of health based on the project.

Results: The process of accompanying researchers in the area of health in the face of technological development challenges and the creation of high-impact companies strengthen their business characteristics, fostering the process of structuring business models and the ability to face market challenges.

Conclusion: An accompanying process in the development of the business model, the profile of the project leader and a minimum level of technology are key factors to ensure the configuration of a business initiative that aims to solve specific needs in the area of health.

Key Words: Entrepreneurial Researcher, Business Model, Technological Development in Health.

En los estudios de la sociología de la ciencia, el denominado Modo 2, plantea que se ha evidenciado otra forma de producción de conocimiento, en la que predominan el contexto de aplicación; la transdisciplinariedad, la heterogeneidad entre productores de conocimiento y la reflexividad social¹. En el campo de la economía se desarrollaron perspectivas de estudio sobre la utilización del conocimiento y el valor del mismo en el proceso de desarrollo socioeconómico, que colocan de manifiesto el carácter complejo e interactivo del proceso innovador y como éste es el resultado de la dinámica de las relaciones de los actores involucrados en el mismo; particularmente los enfoques de Sistemas de Innovación² y Triple Hélice³ destacan la participación de actores sociales en los procesos de transferencia y uso del conocimiento.

Estas dinámicas traen como consecuencia que el trabajo de investigadores, desde las universidades, centros de investigación y otros actores del ámbito científico no solo esté enfocado hacia la generación de conocimiento, sino a ofrecer soluciones a diferentes problemáticas sociales. De tal forma que cada vez más los investigadores deben entender la importancia de ir más allá de publicar con fines académicos o de proyección profesional, sin que deben publicar y/o desarrollar trabajos que aporten valor para el paciente, los profesionales o el sistema⁴.

En materia de innovación tecnológica, es creciente la información disponible que evidencia el impacto de la tecnología médica en el desarrollo, la calidad y la seguridad en la atención hospitalaria⁵. El desafío para el futuro en este sentido es lograr la incorporación total de la tecnología en las clínicas, hospitales y laboratorios que hoy son ajenos a ella por la falta de recursos económicos y con la que se salvarían un número importante de vidas diarias, al igual que se mejoraría la atención y el bienestar de todos los ciudadanos⁶ a lo que se suma la posibilidad de desarrollar innovaciones frugales desde países en vía de desarrollo a partir de innovaciones disruptivas, dando solución a necesidades locales y en zonas de difícil acceso⁷.

En el ámbito de la salud se han desarrollado muchas tecnologías e investigaciones, sin embargo, carecen de sostenibilidad en el tiempo y muchas veces los investigadores no saben cómo llevarlas al mercado. Muestra de ello, es que en el marco del encuentro sobre Sistemas de Innovación en Salud se identificaron áreas claves para desarrollar una política de innovación en salud. Entre las que se estableció la necesidad de conocer y fortalecer las capacidades técnicas existentes, particularmente en el capital humano, se reconoce el aumento en la formación de alto nivel en el personal; sin embargo, se identificó que existen carencias en el conocimiento sobre alistamiento tecnológico, procesos industriales y la regulación local y además que los investigadores deben aprender procesos de desarrollo

tecnológico o que ellos sepan quién los puede apoyar, y generar competencias en transferencia tecnológica para facilitar el cierre de brechas⁸. Que de acuerdo a lo manifestado por el Ministerio de Salud⁹, el sector salud debe ser generador de investigación y desarrollo tecnológico, pero se debe promover aún más desde una perspectiva empresarial.

Frente a estos retos, los emprendimientos académicos a menudo carecen de experiencia empresarial, enfrentan incertidumbres con respecto a su innovación y sus mercados, y no tienen una idea clara de cómo su producto creará valor¹⁰. Es así como en el caso particular del Químico Farmacéutico quien además de las funciones de su profesión tiene el reto de asumir las actividades de planeación y la inclusión de diferentes factores que permitan lograr la eficiencia y eficacia en todos los procesos que se llevan a cabo en empresas prestadoras de éstos servicios¹¹.

Lo anterior, evidencia la importancia del desarrollo de competencias empresariales en los profesionales de salud, no solo para llevar a cabo una adecuada gestión de la empresa de salud sino para potencializar, explotar y llevar a los usuarios los resultados de sus investigadores y desarrollo tecnológicos¹². Este artículo plantea entonces la necesidad de estudiar aquellos factores que inciden en que profesionales e investigadores del área de la salud puedan llevar a cabo tanto la explotación económica como ofrecer el acceso a la sociedad, a través de un modelo empresarial, de los resultados de su trabajo científico y desarrollo tecnológico.

Para ello se realizó un estudio multicaseos en los que se analizaron los cambios en las entradas de una serie de proyectos de investigación en el campo de la salud que a partir de un proceso de intervención generaron unas salidas asociadas a una iniciativa empresarial de alto impacto resultante de una investigación.

Marco teórico

Como soporte teórico para este trabajo se presentan los siguientes conceptos que son referente en el marco del análisis de los casos propuestos: empresario académico, modelo de negocios, TRLs, metodologías ágiles, networking. Esto permitió considerar los enfoques, autores y conceptos adecuados como soporte teórico a la investigación.

Estos retos que asume el investigador a gestionar sus investigaciones, desarrollar sus innovaciones y llevarlas a los usuarios o al mercado. Lo que los coloca en el concepto de empresario, que de acuerdo a Schumpeter es todo aquel individuo, que realice nuevas combinaciones en función de innovar, sin obligatoriedad de pertenecer a una empresa⁸ y perdiendo su calificativo de empresario una vez deje de innovar¹³.

El concepto de empresario académico, tiene sus raíces en el sistema americano de organización de investigación, asociado a que, en los Estados Unidos, los académicos tradicionalmente actúan como empresarios, ya que ellos no solo están involucrados en las investigaciones sino en las múltiples actividades que son propias de un gestor em-

presarial¹⁴. Etzkowitz¹⁵, caracteriza a los laboratorios de investigación como cuasi-empresas, puesto que su existencia depende de la capacidad para ganar financiación, la contratación de los mejores talentos, donde los investigadores principales tienen que proporcionar esfuerzos similares y habilidades mediante la gestión de sus laboratorios como hombres de negocios mediante la gestión de sus empresas.

Investigadores han enfatizado el papel que juegan la personalidad, la motivación y la disposición para influir estos emprendimientos académicos. Estudios enfatizan el impacto de las habilidades y disposiciones individuales en el comportamiento empresarial de los académicos. Características como personalidades extrovertidas, la necesidad de logros, el deseo de independencia, habilidades ocupacionales y de investigación entre los académicos también tienen un impacto en la creación del spin off¹⁶.

El tema común compartido por esta corriente de investigación es que el comportamiento derivado de los resultados es un reflejo de las acciones individuales y, por lo tanto, se debe en gran medida a la personalidad, la capacidad, la elección de carrera o la voluntad del individuo para participar con éxito en el comportamiento empresarial.

Las empresas, constituyen el mecanismo por medio del cual se consolidan estos proyectos para su acceso al mercado, las cuales pueden evolucionar de acuerdo a diferentes ciclos de crecimiento: (i) surge la idea, (ii) se crea un prototipo y (iii) se inicia el negocio (startup / spin off). Todas estas empresas sin importar el ciclo de crecimiento en que se encuentre aplican diferentes metodologías bien sea para la creación, validación y consolidación o crecimiento del negocio. Estas metodologías, tienen como objetivo común plantear que el modelo de negocios sea rentable, escalable y repetible para la startup o spin off¹⁷.

El concepto de modelo de negocio, cobra relevancia en el marco de este trabajo, en la medida que provee un marco coherente que toma las características y potenciales tecnológicos de un proyecto como entradas y los convierte a través de la articulación con clientes y mercados en salidas económicas. El modelo de negocios es concebido como un artificio que media entre el desarrollo tecnológico y la creación de valor¹⁸.

Una forma de evidencia la evolución de un desarrollo tecnológico frente a su salida al mercado, son los Niveles de Preparación Tecnológica (TRL, por sus siglas en inglés) son una métrica/ sistema de medición que respalda la evaluación de la madurez de una tecnología en particular y la comparación consistente de madurez entre diferentes tipos de tecnología. El enfoque TRL se ha utilizado de forma intermitente en la planificación de la tecnología espacial de la NASA durante muchos años. Este modelo de manera general debe incluir: (a) investigación 'básica' en nuevas tecnologías y conceptos (objetivos específicos, pero no sistemas específicos necesarios), (b) desarrollo de tecnología enfocada que aborda tecnologías específicas para uno o más potenciales aplicaciones identificadas, (c) desarrollo

de tecnología y demostración para cada aplicación específica antes del inicio del desarrollo completo del sistema de esa aplicación, (d) desarrollo del sistema (a través de la fabricación de la primera unidad), y (e) 'lanzamiento' y operaciones del sistema¹⁹. Este es un nivel que evoluciona en la medida que además que el desarrollo tecnológico el investigador fortalece su modelo de negocio.

Las metodologías ágiles, se utilizan para definir los métodos de desarrollo empresarial, surgen como un método para las empresas que trabajan en escenarios que necesitan estrategias basadas en la agilidad y la flexibilidad y que precisan adaptarse a un entorno en muchas ocasiones inestable y con un rápido desarrollo²⁰. En el caso de este estudio se implementó el programa denominado "PROBETA" con el objetivo de Implementar estrategias para el fomento y desarrollo de modelos de negocios tecnológicos de alto impacto, a través de la articulación y potencialización de capacidades, la colaboración y el aprendizaje orientado al desarrollo y uso de tecnologías que involucren los sectores productivos de Salud, Energía y Medio ambiente²⁴.

El concepto de networking se sustenta en la forma en que a través de las redes el esfuerzo innovador puede obtener mayor visibilidad, reconocimiento y el acceso a una fuente de reflexiones alternativas que sirven para enriquecer las ideas y proyectos. Además, permite una exposición crítica a la opinión externa generada a partir de otras visiones y experiencias, contribuyendo a la modelización, estandarización y futura transferibilidad del producto⁴.

Materiales y métodos

P

ara el desarrollo de este trabajo se utilizó el método de estudio de caso, que es una estrategia metodológica de investigación científica, útil en la generación de resultados que posibilitan el fortalecimiento, crecimiento y desarrollo de las teorías existentes o el surgimiento de nuevos paradigmas científicos²¹. En este trabajo atendiendo a la estrategia de investigación este estudio es de tipo descriptivo, en la medida que analiza como ocurre el fenómeno del emprendimiento en el contexto de investigaciones y desarrollo tecnológicas en el campo de la salud, se trataron múltiples casos llegan a realizar comparaciones entre los tres casos analizados y con un enfoque interpretativo.

De acuerdo a Yin²² en cuanto al diseño de la investigación a partir del estudio de caso, se desarrollan las siguientes etapas:

- La selección de los casos objeto de estudio y la unidad de análisis
- Recolección de la información (trabajo de campo)
- Recolección de la información en el estudio de casos

- Evaluación de los estudios de casos

El desarrollo de cada una de estas etapas se evidencia en el contenido de los resultados a través de los cuales se operacionalizó la metodología implementada.

Para la comprensión y análisis de los casos se abordó un enfoque sistémico entendido como la manera de pensar en términos de procesos, interacción, relaciones y contexto. Las propiedades de este enfoque son en esencia las que se presentan en el conjunto y que surgen de las interrelaciones entre los distintos elementos que componen el sistema, posibilitando de esta forma realizar análisis de las relaciones que se dan entre los procesos entendiendo las partes y el todo de manera sinérgica teniendo en cuenta tres elementos fundamentales: las entradas, las interrelaciones y las salidas²³.

En este sentido, las entradas definidas para el análisis tienen que ver con las características y criterios de selección de cada caso relacionadas con: a) el perfil de los investigadores (nivel de formación, experiencia previa relacionada con desarrollos tecnológicos, motivación), b) enfoque de resolución de problemas en el área de la salud y c) el nivel de madurez tecnológica (TRL por su sigla en inglés) de la solución presentada²⁴.

Las interrelaciones vienen dadas por el proceso de acompañamiento técnico que recibió cada caso para el desarrollo de modelos de negocios tecnológicos de alto impacto y de la sofisticación de productos innovadores teniendo en cuenta cuatro áreas estratégicas: el modelo de negocios, prototipaje (desarrollo de productos mínimos viables PMV), asesorías especializadas (marketing, propiedad intelectual, finanzas) y Networking (participación en ruedas de negocio, generación y articulación de redes de cooperación y alianzas estratégicas)²⁴.

Por último, las salidas se definieron de acuerdo a la forma en que las interrelaciones/procesos realizados generaron valor en las entradas para cada caso observando los resultados obtenidos del proceso de intervención en cuatro aspectos a saber: Tipo de prototipo (Hardware y/o Software), tecnología utilizada para el desarrollo del prototipo, Nivel de madurez tecnológica alcanzado por la solución (TRL) y perfil empresarial de los investigadores relacionado con la capacidad de ser creativos y/o innovadores, trabajo en equipo, perseverancia, visión comercial²⁴.

Desarrollos Tecnológicos en Salud: Descripción de tres casos diferenciadores

Los casos seleccionados hacen parte del Centro de Crecimiento Empresarial- MacondoLab de la Universidad Simón Bolívar en la ciudad de Barranquilla-Colombia, cuyo propósito es la generación de capacidades para empresas,

mediante el desarrollo de procesos creativos, diferenciales y la implementación de metodologías y estrategias ágiles, cálidas y flexibles; los cuales recibieron el acompañamiento en el marco del programa PROBETA 2.0 financiado con recursos de la Alcaldía de Barranquilla en el primer semestre de 2018. Los tres casos se denominaron de la siguiente forma, considerando el perfil del líder del proyecto:

1. Caso 1: Investigador-Emprendedor
2. Caso 2: Investigador
3. Caso 3: Emprendedor

A continuación, se describen los tres componentes que hacen parte de este enfoque sistémico:

1. Entradas

En esta sección se describen los tres casos de análisis identificando los elementos de entrada de acuerdo con los factores definidos en este proceso con lo cual se contextualizan los distintos insumos con los que llegaron las diferentes iniciativas empresariales. La Tabla 1 muestra los elementos de entrada de cada caso.

Observando los elementos de entrada se planteó la premisa del presente estudio: un proceso de intervención a partir del acompañamiento en el modelo de negocios y soportado en metodologías ágiles de mentoría y asesoría, que considera las características disímiles de cada caso, puede presentar cambios y resultados comunes tanto en el líder y miembros del equipo así como en la tecnología principal del proyecto. En este proceso tanto los líderes del proyecto como su equipo se enfrentan a desafíos tecnológicos, con el fin de aprender ciertas lecciones de la experiencia en temas de desarrollos tecnológicos y en la creación de empresas innovadoras.

2. Proceso

A partir de estos elementos de entrada, cada caso recibió un acompañamiento especializado y metodológico implementando estrategias para el fomento y desarrollo de modelos de negocios tecnológicos de alto impacto a través de la articulación y potencialización de capacidades, la colaboración y el aprendizaje orientado al desarrollo y uso de tecnologías convergentes a las problemáticas asociadas al diagnóstico y tratamiento de patologías y procedimientos aplicados en el sector salud.

En este sentido, en la etapa del proceso de interrelación cada caso recibió acompañamiento técnico y metodológico a través de mentorías y asesorías durante 16 semanas las cuales se describen a continuación:

- Desarrollo de Modelo de Negocio Tecnológico de alto impacto validado en el mercado.
- Acompañamiento en el desarrollo de prototipaje contando con un kit tecnológico el cual se definió de acuerdo con los requerimientos del producto o solución a la problemática establecida para cada caso. Se desarrolló producto mínimo viable PMV de cada caso.
- Paquete de marketing y comunicación basados en cada uno de los productos y mercados objetivos de cada caso analizado.

– Acompañamiento por parte de asesores expertos en cada una de las líneas de las Tecnologías convergentes quienes se encargaron de apoyar cada caso de estudio en el desarrollo de productos innovadores y sofisticados.

– Participación de cada caso en diferentes actividades de networking con el fin de mejorar la visibilidad en el mercado, así como el desarrollo de actividades de transferencia de conocimiento, generación y articulación de redes de cooperación y alianzas estratégicas.

3. Salidas

Del proceso de intervención e interrelación de los elementos de entrada de cada caso se obtuvieron unos factores de desarrollo que constituyen las salidas o resultados del proceso de acompañamiento empresarial y de desarrollo tecnológico que se convierten las lecciones aprendidas con puntos comunes y diferenciadores a la hora de enfrentar este tipo de retos en el sector salud.

En la tabla 2 se resumen los elementos desarrollados por cada caso como salidas en el proceso de interrelación e intervención.

Tabla 1. Elementos del proceso de interrelación de cada caso de estudio				
Elementos		Caso 1: investigador- emprendedor	Caso 2: Investigador	Caso 3: Emprendedor
Perfil del investigador	Nivel de formación	Médico y Cirujano; Especialista en Antropología Biológica de la Salud, Máster en Biotecnología y Biomedicina, Máster en Nutrición Clínica; MBA-Master of Business Administration	Biólogo, especialista en Biomedicina Molecular, Máster en Ciencias Básicas Biomédicas, Doctor en Biomoléculas	Médico, Especialista en Gerencia en Salud y Seguridad Social, Máster en educación y candidato a doctor en Administración.
	Experiencia previa relacionada con desarrollos tecnológicos	Alta	Baja	Media
	Motivación	Promover Salud y Nutrición Médica Avanzada cambiando estilos de vida saludable	Desarrollar investigación básica con expectativas en desarrollo de producto	Generación de ingresos a través del desarrollo tecnológico productos
Enfoque de resolución de problemas en el área de la salud		Tratamiento de enfermedades crónicas no trasmisibles.	Diagnóstico y tratamiento personas con indicios de insuficiencia renal.	Auscultar e identificar ruidos cardiopulmonares para mejorar diagnósticos clínicos. Contar con una herramienta de enseñanza.
Nivel de madurez tecnológica (TRL)		TRL 3: Prueba experimental de concepto.	TRL 3: Prueba experimental de concepto.	TRL 2: Concepto de tecnología formulado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Elementos de salida característicos de cada caso de estudio				
Elementos		Caso 1: investigador- emprendedor	Caso 2: Investigador	Caso 3: Emprendedor
Perfil Empresarial		Creativo e innovador Generando ingresos Visión empresarial y Comercial Visión estratégica	Creativo Visión empresarial y Comercial	Innovador Trabajo interdisciplinario Visión comercial Poder de negociación
Tipo de prototipo		Prototipo ajustador de mecanismo de resistencia automática para bicicletas estáticas según interactividad del usuario (hardware y software)	Aplicación móvil que determina la cantidad de proteínas en la orina (software)	Prototipo de fonendoscopio inalámbrico respectiva aplicación móvil que analiza los sonidos cardiacos y pulmonares capturados. (hardware y software)
Tecnología usada en el prototipo		Inteligencia Artificial con contenido multimedia basado en algoritmos médicos.	Procesamiento de imágenes.	Redes Neuronales - Bluetooth
Nivel de madurez tecnológica alcanzado (TRL)		TRL 7: prototipo completo demostrado en ambiente operacional.	TRL 7: prototipo completo demostrado en ambiente operacional.	TRL6: Demostración/validación del prototipo en un ambiente con condiciones relevantes cercanas a las condiciones reales/operativas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo establecido en la revisión de la literatura se reconoció la importancia de los procesos de desarrollo de un modelo de negocios en el fortalecimiento de la tecnología frente a un proceso innovador de manera sostenible; además que las características y motivaciones previas del investigador inciden sobre su compromiso y participación en llevar la investigación y/o tecnología al mercado.

El proceso de acompañamiento a investigadores del área de la salud ante desafíos de desarrollo tecnológico y creación de empresas de alto impacto fortalece características empresariales fomentando el proceso de estructuración de modelos de negocio como se evidenció en el caso 2 denominado Investigador donde se éste pudo fortalecer sus competencias y visión empresarial pasando de tener interés netamente ligado a producir resultados para la comunidad científica a promover el desarrollo de productos innovadores a la resolución de problemáticas de personas con problemas renales.

Los desafíos de desarrollos tecnológicos en el sector salud, incorporan alto contenido tecnológico y grados de sofisticación, lo que hace que sea necesario la búsqueda y acompañamiento de procesos de prototipaje que permita materializar las investigaciones básicas desarrolladas a prototipos funcionales; que si bien es cierto requieren mayores requerimientos y exigencias. Esto conllevó a un mayor acompañamiento en el desarrollo de pruebas en el laboratorio y experimentación en contextos reales que permitieron la funcionalidad óptima de los prototipos, con el fin de lograr los ajustes a las propuestas de valor (modelos de negocio) definidas en cada caso y obtener impactos significativos en su madurez tecnológica (índices de TRL) como se evidenció en los tres casos analizados.

El proceso de prototipado rápido ajustado a las necesidades de los clientes permite tener productos funcionales de bajo costo, que a la hora de llevarlos al mercado pueden contribuir significativamente a impactar mayormente a diferentes grupos sociales. Tal es el caso de personas de la base de la pirámide las cuales presentan condiciones de vulnerabilidad histórica de acceder los modelos tradicionales de servicios de salud y a los beneficios de usar tecnologías que mejoren sus condiciones de salud²⁵.

Es importante considerar los cambios en los TRLs como indicador de la posibilidad de la investigación/tecnología para llegar al mercado; los procesos de acompañamiento no pueden ir enfocados solo en el concepto de negocio sino también en apoyar la robustez de la tecnología y la posibilidad de que con un Producto Mínimo Viable el investigador emprendedor puede iniciar un proceso hacia la consolidación de una potencial empresa sustentado en su investigación.

Considerando los desafíos que tienen hoy día los investigadores y/o quienes están adscritos a centros de investigación, en cuanto a llevar los resultados de sus trabajos no solo a la comunidad científica sino también a los grupos económicos y sociales que demandan los resultados de estas investigaciones. Mediante este estudio se pudo identificar que es posible a través de un proceso de acompañamiento, llevar estos productos de conocimiento a punto frente a su potencial llegada al mercado.

El acompañar a los investigadores en el desarrollo de su modelo de negocios y robustez tecnológica les permite adquirir competencias que les permiten llevar con más facilidad estos resultados al mercado. Sin embargo, es importante frente a estos procesos, el perfil del líder del proyecto, así como las condiciones iniciales de la tecnología, para asegurar que los resultados esperados de estos procesos sean los necesarios para llevar a una mayor nivel de TRL la tecnología y para favorecer el establecimiento de alianzas estratégicas y habilidades blandas en el equipo de trabajo que soporte la socialización y presentación del producto ante potenciales usuarios o clientes. Este nivel de desarrollo de la tecnología es un elemento clave para la adecuada aceptación por parte de los clientes, así como la existencia de un Producto Mínimo Viable que evidencie la tecnología desarrollada y permita genera procesos demostrativos.

De manera general entonces, un proceso de acompañamiento en el desarrollo del modelo de negocios, así como el perfil de líder del proyecto y el nivel mínimo de la tecnología son factores claves para asegurar la configuración de una iniciativa empresarial que apunte a solucionar necesidades específicas en el área de la salud.

Referencias

1. Gibbons. The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies.: Sage; 1994.
2. Lundvall BÅ. National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning: Anthem press.; 2010.
3. Etzkowitz H, Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research policy*. 2000; 29(2): 109-123.
4. Blanch L, Guerra L, Lanuza A, Palomar G. Innovación y transferencia tecnológica en ciencias de la salud: Una vision transversal. *Medicina Intensiva*. 2014; 38(8): 492-497.
5. Giacometti-Rojas LF. Innovación tecnológica y desarrollo de ventaja competitiva en la atención a la salud: enfoque conceptual y metodológico. *Gerencia y Política de Salud*. 2013; 12(25): 66-82.
6. Portafolio. <https://www.portafolio.co>. [Online]; 2016 [cited 2018

- Noviembre 17. Available from: HYPERLINK "https://www.portafolio.co/innovacion/tecnologia-al-servicio-de-la-salud-502059" https://www.portafolio.co/innovacion/tecnologia-al-servicio-de-la-salud-502059 .
7. Arias V, Contreras-Velásquez J, Chacón J, Vera M, Huerfano Y, Graterol-Rivas M, et al. Impresión 3D de estructuras cardíacas: Caso de innovación frugal en sector salud. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2015; 10(4): 91-97.
 8. Universidad del CES. RELATORÍA ENCUESTO MEDELLÍN 22: EL SISTEMA DE INNOVACIÓN EN SALUD Y AREAS ESTRATÉGICAS DE TRABAJO. Medellín; 2018.
 9. Ministerio de Salud. https://www.minsalud.gov.co/. [Online].; 2015 [cited 2018 Noviembre 17. Available from: HYPERLINK "https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Sector-salud-debe-ser-generador-de-desarrollo-e-innovacion-.aspx" https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Sector-salud-debe-ser-generador-de-desarrollo-e-innovacion-.aspx .
 10. Lehoux P, Daudelin G, Willians-Jones B, Denis JL, Longo C. How do business model and health technology design influence each other? Insights from a longitudinal case study of three academic spin-offs. *Research Policy*. 2014; 43: 1025-1038.
 11. Hernández O, Torres K, Ávila E, Livingston J, Pinzón M. Consumos y Costos de Medicamentos: Herramienta para la Gestión de Suministro del Servicio Farmacéutico. *Ciencia e Innovación en Salud*. 2015; 3(1): 45-52.
 12. Piteres R, Cabarcas M, Gaspar H. El recurso humano factor de competitividad en el sector salud. *Investigación e Innovación en Ingenierías*. 2018; 6(1): 93-108.
 13. Olaya A. ECONOMÍA DE LA INNOVACIÓN Y DEL CAMBIO TECNOLÓGICO: UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA DESDE EL PENSAMIENTO SCHUMPETERIANO. *Revista Ciencias Estratégicas*. 2008; 16(20): 237-246.
 14. Naranjo G, Naranjo Y. El Investigador-Emprendedor: Traspasando Fronteras. *INGENIARE*. 2012; 12: 65-78.
 15. Etzkowitz H. Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science. *Minerva*. 1983; 21: 198-233.
 16. O'Shea RP, Chugh H, Allen TJ. Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *Journal of Technology Transfer*. 2008; 33: 653-666.
 17. Alzate M. HERRAMIENTA DE INNOVACION Y EMPRENDIMIENTO PARA EL ACOMPAÑAMIENTO EMPRESARIAL A INICIATIVAS DE NEGOCIO STARTUP Y SPIN OFF DEL SECTOR SALUD -SMVAE. In *ALTEC*; 2017; Ciudad de Mexico : Altec : 1-16.
 18. Chesbrough H, Rosenbloom RS. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*. 2002; 11(3): 529-555.
 19. Mankins JC. TECHNOLOGY READINESS LEVELS. NASA, Office of Space Access and Technology; 1995.
 20. Fernández Soto I. Metodologías ágiles: propuesta para mejorar competencias en formación profesional. *Padres y Maestros*. 2015; 52 - 57.
 21. Martínez P. El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*. 2006; 20: 165-193.
 22. Yin R. *Case Study Research: Design and Methods*, Applied social research Newbury Park CA: Sage; 1989.
 23. Gallopín G, Funtowicz S, O'connor M, Ravetz J. Una Ciencia para el siglo XXI: del contrato social al núcleo científico. En: *Problemas Sociales de la ciencia y la tecnología [CD-ROM]*. La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública. 2014.
 24. Mendoza J, Amar-Sepúlveda P, Villareal R, Ortiz-Ospino L, Ramos-Camargo J, Miranda-Redondo R, et al. De la transferencia a la innovación : Un desafío para las universidades en el siglo XXI Barranquilla-Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar ; 2017.
 25. Víctor Arias Vanegas, Julio Contreras Velásquez, Valmore Bermúdez et al. Innovación frugal: un nuevo paradigma de desarrollo sostenible en la base de la pirámide. En: Modesto Graterol Rivas M, Mendoza Bernal M, Contreras JC, Graterol Silva R, Espinosa Castro J, I, Compiladores. *La base de la pirámide y la innovación frugal en América Latina*. 1a ed. Venezuela: Publicaciones Científicas Universidad del Zulia; 2017. p. 393-404.