

Evaluación *ex post* de los proyectos de innovación y emprendimiento en la Universidad del Magdalena

Gerardo Luis Angulo Cuentas¹
Universidad del Magdalena
gerardoangulo@unimagdalena.edu.co

Alex Antonio Angulo Luna²
Universidad del Magdalena
alexanguloal@unimagdalena.edu.co

Giselle Jael Valderrama Fernández³
Universidad del Magdalena
gisellevalderramajf@unimagdalena.edu.co

DOI:

Fecha de recepción: 02 de agosto de 2021

Fecha de aprobación: 16 de agosto de 2022

Fecha de publicación:



Cómo citar este artículo: Angulo Cuentas, G.L; Angulo Luna, A.A; Valderrama Fernández, G.J. (2022). Evaluación *ex post* de los proyectos de innovación y emprendimiento en la Universidad del Magdalena. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (92), (páginas). DOI:

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo realizar la evaluación *ex post* de los proyectos de innovación y emprendimiento de la Universidad del Magdalena, desarrollados y finalizada su ejecución entre el 2017 y 2019. Mediante una metodología enfocada en el análisis de los informes finales entregados por los estudiantes responsables de estos proyectos y la recolección de información a partir de las encuestas diligenciadas por dichos estudiantes, se procedió a calificar el desempeño de los proyectos en una «Propuesta de Instrumento de Evaluación» diseñada a manera de rúbrica, con criterios valorativos y niveles de logro para cada componente de la evaluación *ex post*: eficiencia, pertinencia, sostenibilidad e impacto. Los resultados obtenidos de las evaluaciones a los proyectos con la aplicación del instrumento propuesto, muestran como factores de éxito el grado de desarrollo tecnológico, la identificación de la necesidad del segmento de mercado, la definición de una estructura de ingresos y costos, y el impacto esperado para el entorno. Es de resaltar que el instrumento propuesto está sustentado en una revisión de literatura sobre teorías validadas por instituciones o

¹ Director del Centro de Innovación y Emprendimiento, Universidad del Magdalena. Ingeniero Industrial, Universidad del Atlántico. Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte. Doctor en Ingeniería, Gestión y desarrollo tecnológico, Universidad Industrial de Santander. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3766-6354>

² Investigador Estadística y Métodos Cuantitativos, Universidad del Magdalena. Ingeniero Industrial de la Universidad del Magdalena, especialista en Alta Gerencia y candidato a Magíster en Administración de esta institución. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7025-0273>

³ Investigadora Estadística y Métodos Cuantitativos, Universidad del Magdalena. Ingeniera Industrial de la Universidad del Magdalena, especialista en Alta Gerencia y candidata a Magíster en Administración de esta institución. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7297-0637>

personajes exponentes de temas de innovación tecnológica, modelos de negocio y emprendimiento, susceptible de ser analizado en futuras investigaciones para complementar las referencias seleccionadas.

Palabras clave: evaluación *ex post*; innovación; emprendimiento; proyectos universitarios; instrumentos de evaluación.

1. Introducción

Las universidades, en su rol educativo y transformador de la sociedad, están llamadas a tener participación dentro del ecosistema empresarial. «La formación de emprendedores y nuevas empresas es una prioridad cuando se trata de promover el desarrollo económico y social de los países» (Zamora-Boza, 2018, p. 2). Por esto, bien sea a través del fortalecimiento de las habilidades técnicas o propiciando las condiciones para la innovación y la generación de soluciones a problemáticas de la comunidad, las universidades son dinamizadoras de nuevos modelos de negocio que contribuyen a la economía de un país.

Tal y como lo describen Godínez, Aguilar y Albor (2016):

La universidad pública tiene la obligación de retribuir de forma permanente y visible a la sociedad que la costea. Su aportación no debe restringirse a crear conocimiento — medido en términos de publicaciones— y formar profesionistas, sino también a involucrarse activamente en el mejoramiento económico, social y cultural de la sociedad (p. 108).

En este sentido, el emprendimiento académico puede entenderse como el motor de las universidades para generar oportunidades de cambio y transformación social en su entorno de influencia. El emprendimiento, es asumido por Godínez y Canales (2018) como la manera de conducir la creatividad hacia la gestación o aceleración de innovaciones en los mercados, lo cual beneficia la competitividad e impacta de manera positiva en el desarrollo local. Así, los nuevos modelos de negocio concebidos al interior de las universidades constituyen una retribución de saberes con impacto en el bienestar económico y cultural.

Como lo citan Pedroza-Zapata y Silva-Flores (2020), «algunas de las principales universidades en distintas regiones del mundo, vienen integrando las actividades de investigación, tanto científica como tecnológica, con las de innovación y emprendimiento a su realidad académica y organizacional» (citando a Fetters, Greene y Rice, 2010; Gibb, 2007; Lemos, 2012).

En la región Caribe colombiana, la Universidad del Magdalena como institución de educación superior acreditada por alta calidad, se ha preocupado por incluir al emprendimiento dentro de sus actividades investigativas, a fin de cumplir con las nuevas exigencias de la dinámica social.

La investigación en la Universidad del Magdalena «propende por la generación de conocimiento, desarrollo científico y tecnológico, innovación y creación artística y cultural, con el fin de contribuir al bienestar y calidad de vida sostenible en la sociedad» (Universidad del Magdalena, 2015, p. 2).

El crecimiento experimentado por el proceso de Gestión de la Investigación en cuanto a la cantidad de proyectos ejecutados y la inclusión de la universidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, ha conducido a la necesidad de medir con más detalle el ejercicio del conocimiento científico y estimar el impacto de los resultados en el país.

Así mismo, en el 2017 la inclusión de una nueva modalidad de trabajo de grado con prácticas de innovación y emprendimiento, que propendan en la generación de modelos de negocio y productos o servicios con alto valor e impacto social, ha despertado el interés de la institución por valorar el impacto de dicha estrategia de mejoramiento, no solo para la formación investigativa de los estudiantes, sino también para el fortalecimiento del espíritu empresarial y la innovación científica en la región Caribe colombiana.

La gestión y el acompañamiento a estos proyectos se realiza hasta la obtención y evaluación de los planes de negocio o prototipos funcionales validados en el mercado. Sin embargo, a partir de ese momento, la institución carece de un mecanismo que le permita conocer el futuro de estos nuevos productos o servicios, por lo que pierde trazabilidad sobre su desempeño, se restringe el aprendizaje sobre factores de éxito o fracaso en el mercado, dificultando el análisis del impacto del proyecto en la sociedad.

A partir de una reciente revisión de literatura, Arias, Villegas, López, Tovar y Echavarría (2020), identificaron los procesos de calidad y medición como retos para los programas de emprendimiento universitarios, debido a las particularidades de cada contexto, por ello, resaltan la importancia de investigaciones aplicadas que ayuden a comprender la cultura emprendedora de una comunidad determinada.

De allí, que el presente estudio busque diseñar y aplicar un instrumento de evaluación de proyectos en una fase posterior a la entrega de los resultados, el cual facilite la captura de información sobre el progreso y alcance de las prácticas de innovación y emprendimiento, posibilitando la toma de decisiones estratégicas sobre oportunidades de explotación o acciones de mejora para el desarrollo de nuevos proyectos.

En este sentido, la evaluación *ex post*, locución latina que significa «después del hecho», es aquella utilizada para «el análisis de efectos y resultados del proyecto después de haber sido ejecutado y finalizado» (González, 2000, p. 7). El propósito de esta evaluación es investigar el comportamiento pasado del proyecto, los recursos utilizados y los resultados asociados con el logro de una meta definida, a fin de extraer la experiencia necesaria para guiar futuros proyectos (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2004, p. 6).

La evaluación *ex post* resulta útil para «determinar la magnitud, efectividad, eficiencia y sostenibilidad de los efectos generados por el proyecto» (Cohen y Franco, 2000, citado por Navarro, 2005, p. 59), de ahí, la importancia de apropiarse su uso para la

construcción de una propuesta de instrumento de evaluación en los proyectos de innovación y emprendimiento.

La escogencia y delimitación del estudio en estos proyectos, se basó en la posibilidad de probar el instrumento de evaluación propuesto en experiencias reales y recientes de los estudiantes. Los proyectos de innovación y emprendimiento de la Universidad del Magdalena son de ágil ejecución y demandan respuestas rápidas para la generación de modelos de negocio, por lo que una evaluación *ex post* sobre dichos resultados abre las puertas a conocer el desempeño de los productos/servicios en el mercado y proyectar su crecimiento.

El instrumento de evaluación propuesto contribuye al fortalecimiento de las capacidades institucionales, en cuanto la evaluación *ex post* se adopte como un proceso sistemático y se tome conciencia de su aplicación para el logro de decisiones oportunas. De esta forma, se asegurará en mayor medida la transferencia y apropiación social del conocimiento, al crear retroalimentación con el entorno y ajustar las estrategias para el aumento del impacto de las investigaciones.

De manera similar, la aplicación de esta propuesta de instrumento de evaluación en entornos de incubación y preincubación de emprendimientos, favorece la definición de factores o características importantes en la fase de formulación de proyectos, lo que apuesta por el incremento de las capacidades de creación de empresa en los emprendedores y reduce la incertidumbre frente al riesgo para los inversionistas.

Propuestas como la formulada en este trabajo pueden aportar una mejora en las mediciones del ecosistema emprendedor en el país, teniendo en cuenta que los sistemas de medición internacionales hacen énfasis en aquellos factores que influyen el desempeño, el impacto en la economía, los procesos que el emprendedor necesita para iniciar su negocio y las manifestaciones propias del emprendimiento (López y Villareal, 2017).

2. Marco teórico

2.1 Gestión y evaluación de proyectos

La adecuada gestión de los proyectos se ha convertido en un elemento de vital importancia para que sean exitosos, en tiempo y calidad. A nivel mundial, cada día es mayor el número de empresas que trabajan por proyectos, y, a futuro, gran parte del crecimiento en las empresas será el resultado de proyectos de desarrollo exitosos que generan nuevos productos, servicios o procedimientos (Englund y Graham, 1999).

La gestión de proyectos es un enfoque metódico para planificar y orientar los procesos del proyecto de principio a fin. Según el Instituto de Gestión de Proyectos (Project Management Institute, PMI), los procesos se guían por cinco etapas: inicio, planificación, ejecución, control y cierre (García, Guevara, Bello y Abuchar, 2017):

Inicio: paso que se realiza para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente. Es clave establecer el propósito y los objetivos del proyecto, junto a los posibles riesgos a presentar en su realización. La fase de iniciación entrega un panorama general a los interesados del proyecto a fin de validar su aprobación.

Planificación: fase en la se desarrolla la línea base para alcanzar los objetivos del proyecto. Comprende la gestión de tareas que consiste en definir las, asignarlas a las personas responsables de su ejecución, determinar su duración, definir la dependencia entre tareas y priorizarlas. También se indican los recursos necesarios para poder llevar a cabo con éxito el proyecto.

Ejecución: fase en la que se lleva a cabo el plan del proyecto, se integra a los interesados y se administran los recursos establecidos para el logro del proyecto.

Control y seguimiento: fase en la que se supervisa el cronograma y el avance con referencia al plan de gestión del proyecto, para ajustar o tomar las medidas correctivas que sean requeridas. También permite observar los errores que se cometen durante el proceso, y aprender de la experiencia para los proyectos futuros.

Cierre: fase en la que se dan por finalizadas todas y cada una de las actividades de los procesos y demás compromisos contractuales. En este paso se miden las diferencias entre lo que se había previsto durante la fase de planificación, y lo que realmente sucedió.

De acuerdo con el ciclo de vida de los proyectos, en cada fase encontramos diferentes tipos de evaluación que tienen por objeto medir la conveniencia de asignar recursos, continuar, modificar, terminar o ver lecciones aprendidas respecto al proyecto objeto de la evaluación (Ortegón, Pacheco y Prieto, 2005):

- La evaluación *ex post* analiza durante la etapa de planificación, el contexto socioeconómico e institucional: los problemas identificados, las necesidades detectadas, la población objetivo, los insumos y las estrategias de acción.
- La evaluación *intra* se desarrolla durante la ejecución. Se evalúan las actividades del proceso mientras se están desarrollando, identificando los aciertos, los errores y las dificultades.
- La evaluación *post* corresponde a la finalización inmediata de la ejecución del proyecto, detectando, registrando y analizando los resultados tempranos.
- La evaluación *ex post* se realiza algún tiempo después (meses o años) de concluida la ejecución, evalúa los resultados mediatos y alejados consolidados en el tiempo y se centra en los impactos del proyecto.

Por su parte, Cohen y Franco (2000) clasifican la evaluación de proyectos en función del momento en que se realiza; y los objetivos que persigue en función de quién realiza la evaluación, de la escala de los proyectos y de los destinatarios de la evaluación. A continuación, se presenta la descripción de estas clasificaciones:

Tabla 1. Tipos de evaluación de proyectos

Tipo de evaluación	Objetivo
En función del momento en que se realiza y los objetivos que persigue	
Evaluación <i>ex ante</i>	Proporcionar criterios racionales para una decisión crucial cualitativa: si el proyecto debe o no implementarse.
Evaluación <i>ex post</i>	Busca apreciar en qué medida el proyecto alcanza sus objetivos y cuáles son sus efectos secundarios (previstos y no previstos).
En función de quién realiza la evaluación	
Evaluación externa	Es la realizada por personas ajenas a la organización agente. Se presume que los evaluadores externos tienen mayor experiencia en actividades de esta especie, y por ello, se piensa que podrán comparar los resultados obtenidos en el caso concreto con otros similares que hayan analizado anterioridad, pudiendo realizar contrastes sobre la eficacia y eficiencia de diferentes soluciones a los problemas enfrentados.
Evaluación interna	Se realiza dentro de la organización gestora del proyecto. Se aduce como aspecto positivo que, en primer lugar, elimina las fricciones propias de la evaluación externa.
Evaluación mixta	Busca combinar los tipos de evaluación ya mencionados, haciendo que evaluadores externos realicen su trabajo en estrecho contacto y con la participación de los miembros del proyecto a evaluar.
Evaluación participativa	El objetivo de este tipo de evaluación es minimizar la distancia existente entre el evaluador y los beneficiarios. Se utiliza particularmente para pequeños proyectos que buscan asentar los cambios propugnados mediante la creación de condiciones para que se genere una respuesta endógena del grupo.
En función de la escala de los proyectos	
Evaluación de grandes proyectos	Existen algunas diferencias fundamentales entre ambos, puede variar la estrategia de evaluación, la lógica de la evaluación, el diseño, la técnica de análisis, los resultados y tipos de evaluadores.
Evaluación de pequeños proyectos	
En función de los destinatarios de la evaluación	
El diseño, contenido, metodología y tipos de análisis van a depender de quiénes sean los destinatarios de los resultados de la evaluación.	

Fuente. Elaborado a partir de Cohen y Franco, 2000.

En concordancia con lo anterior, González (2000) afirma que:

[...] en la evaluación *ex post*, la valoración del impacto se convierte en la acción evaluativa más importante. Es la última fase del proceso y requiere integrar todas las acciones evaluativas anteriores (*ex post*, seguimiento, final) así como el análisis de los otros componentes de la evaluación *ex post* (eficacia, eficiencia, pertinencia y sostenibilidad del programa, proyecto o intervención realizada) (p. 39).

Por tal razón, se selecciona la evaluación *ex post* como la metodología más pertinente, al tener el enfoque adecuado para su aplicación en los proyectos objeto de estudio.

2.2 Componentes de la evaluación *ex post*

La Agencia Noruega de Cooperación (NORAD) y el Comité de Ayuda al Desarrollo (CAD) utilizan diferentes entidades para la evaluación de proyectos, y coinciden en seleccionar cinco componentes clave que integran la evaluación *ex post*. Dichos componentes se describen a continuación (González, 2000):

- **Eficacia:** relaciona los resultados con el cumplimiento de los objetivos planteados para determinada población, en un tiempo y contexto específico. La eficacia puede ser analizada en el seguimiento del proyecto, y derivar en el ajuste de la gestión o la reformulación de los objetivos. Estos cambios deben reflejarse en la evaluación *ex post*.
- **Eficiencia:** determina el nivel de productividad en la ejecución del proyecto, es decir, la mejor utilización de los recursos dispuestos para el alcance de los objetivos. Se deben contemplar todos los bienes materiales y recursos humanos que contribuyeron a la consecución de resultados y los costos asociados a cada uno.
- **Pertinencia:** mide hasta qué punto los resultados del proyecto están aportando a las prioridades de los beneficiarios. La pertinencia toma importancia para establecer la continuidad o ampliación del proyecto en el sector, área o comunidad de acción.

- **Viabilidad o sostenibilidad:** analiza si los efectos del proyecto podrán mantenerse en el futuro. La viabilidad de un proyecto depende de si su impacto justifica las inversiones realizadas, y si la población beneficiaria percibe al proyecto como positivo y está dispuesta a invertir sus recursos en este.
- **Impacto:** estudia los efectos no planteados entre los objetivos del proyecto, pero que al final fueron conseguidos sobre la población beneficiaria. Un proyecto se considera efectivo cuando el impacto logrado es positivo, y eficaz, si este impacto coincide con lo propuesto inicialmente en los objetivos.

2.3 Evaluación de proyectos de innovación y emprendimiento

Para Villaroel, Cabrales y Ramírez (2019), «el fomento del emprendimiento y la innovación es actualmente un componente crucial de las políticas públicas para el desarrollo económico y social en todos los países» (p. 461). A partir de ahí, nace el interés por la medición en la efectividad de los programas y políticas de apoyo al emprendimiento y su contribución sobre el desempeño de los modelos de negocio surgidos. Los autores citados desarrollan una «Metodología de evaluación de impacto aplicada al programa regional de apoyo al emprendimiento de CORFO, Chile», donde estiman, entre otros criterios, los resultados agregados de las empresas beneficiarias.

En este grupo se señalan indicadores sobre el número de ventas iniciales y su crecimiento, el aumento en el número de clientes y las oportunidades de financiamiento privado, junto a los empleos generados por los proyectos. Sin embargo, los autores son concluyentes al afirmar que dicha efectividad, medida en función de términos monetarios, está lejos de mostrar de forma amplia la repercusión de los proyectos en su entorno.

Por otro lado, en la investigación titulada «Evaluación de impacto de programas de innovación del CONACYT», se menciona cómo las propuestas de innovación presentadas al programa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) son evaluadas por especialistas en el área técnica y financiera, quienes valoran

criterios como «la existencia de la innovación (según el Manual de Oslo), disponibilidad de recursos de la empresa, situación financiera, fortalezas técnicas, administrativas y de gestión para la ejecución del proyecto, y el nivel de asociatividad y complementariedad» (CONACYT, 2017, p. 12).

Las propuestas con el puntaje mínimo requerido para cada uno de estos criterios serán las que pasarán a recibir un posible financiamiento de parte del CONACYT; mientras que las demás recibirán recomendaciones para la mejora de los aspectos deficientes. Si bien, el objetivo de esta investigación era el diseño de un instrumento de apoyo en la fase de generación de la innovación, se incluyen indicadores en torno a las capacidades de las empresas y destacan la importancia en los «apoyos para la certificación de productos y procesos y para facilitar el acceso a mercados de destino de los productos y servicios» (CONACYT, 2017, p. 48).

En tal sentido, el «Protocolo de evaluación temprana de impacto de los emprendimientos sociales del área Startup de Socialab» reconoce que «las métricas usuales basadas en desempeño de compañías establecidas (ROI, VAN y similares) no responden a la lógica detrás de un startup» (Malig Velasco, 2014, p. 6). Por ello, la evaluación a proyectos con potenciales emprendimientos, en el marco del programa Socialab (plataforma de emprendimientos sociales), está definida bajo cinco dimensiones, así:

Tabla 2. Rúbrica de evaluación del programa Socialab

Dimensiones	Valoración		
	1	3	5
Innovación disruptiva	Innova en la aplicación de una tecnología o servicio	Innovación validada	Completamente novedoso
Impacto	Apuesta por la resolución de un problema social	Ha impactado a personas en cantidad o profundidad	Impacto social medido y demostrado
Escalabilidad	Alcance de mercado limitado	Ha capturado proporción de mercado (validado)	Puede superar su potencial de mercado inicial
Sustentabilidad	Falta de capacidad o sin acceso a fondos concursales	Las ventas todavía no cubren su operación	Cubre su operación y tiene potencial para crecer
Equipo	Equipo con un solo integrante o sin constancia de trabajo	Equipo integrado que cumple los objetivos	Equipo consolidado que inspira a demás equipos

Fuente. Adaptado de Malig Velasco, 2014.

De manera similar, la Agencia de Nacional de Investigación e Innovación (ANII) del Gobierno de Uruguay, «entidad gubernamental que promueve la investigación y la aplicación de nuevos conocimientos a la realidad productiva» (ANII, s.f.), establece una serie de pautas para la evaluación de proyectos emprendedores.

Cada ítem y subítem de la guía, contienen preguntas orientadoras para el desarrollo de la evaluación, conducente a entregar un puntaje de calificación de 1 a 5, de acuerdo con cada componente especificado. Entre estos se encuentran: mérito innovador, antecedentes de la propuesta, plan de negocios y aspectos técnicos, con los cuales se emite un juicio global de calificación para el proyecto.

Finalmente, y con la intención de incluir en el análisis un modelo de evaluación de proyectos de innovación y emprendimiento a nivel local, se revisaron los criterios de calificación de este tipo de proyectos en la Universidad del Magdalena. Desde allí, el

Centro de Innovación y Emprendimiento (en adelante CIE Unimagdalena) es la unidad encargada de la gestión y evaluación de estos proyectos como requisito de grado de los estudiantes, a través del denominado «Programa de acompañamiento a emprendedores Unimagdalena #CIEemprende».

En el marco de este programa, se estableció un formato de evaluación de los informes finales de los estudiantes, el cual contempla criterios de calificación como fundamentos metodológicos, validación científica o tecnológica, validación de mercado, estrategia y modelo de negocio, desarrollo del prototipo y presentación general del informe. La siguiente tabla presenta la descripción de dichos criterios:

Tabla 3. Criterios de evaluación y puntuación máxima de los informes finales de los proyectos de innovación y emprendimiento del #CIEemprende

Criterios	Descripción	Puntuación máxima
Fundamentos metodológicos	Uso de la metodología para la creación del prototipo funcional con características de producto mínimo viable o del modelo de negocio.	100
Validación científica o tecnológica	Validación de hipótesis del problema o necesidad.	50
Validación del mercado	Validación de hipótesis del cliente, propuesta de valor, tracción comercial y fuente de ingresos.	50
Estrategia y modelo de negocio	Actividades clave, recursos clave, canales de distribución y difusión, estructura de costos y alianzas, estrategia de marketing o del negocio.	70
Desarrollo del prototipo (producto, servicio o proceso)	Trazabilidad del diseño del prototipo funcional, proyección y mejoras desarrolladas, impacto o valor generado al cliente.	70
Presentación general del informe	Estructura, redacción y uso de bibliografía.	10

Fuente. Adaptado del formato de evaluación del informe final del CIE Unimagdalena.

Si bien son diversas las metodologías utilizadas para la evaluación *ex post* debido a la singularidad de cada proyecto o programa, en un intento por sistematizar la medición para los proyectos de innovación y emprendimiento, se propone una selección de los indicadores más relevantes de la literatura, teniendo en cuenta su frecuencia de

referenciación y la importancia para el control de aspectos clave en los modelos de negocio y la innovación tecnológica.

De esta manera, los indicadores sobre los que se realizará la evaluación de los proyectos están descritos así:

- Validación científica o tecnológica
- Nivel de desarrollo de la tecnología (TRL)
- Escalabilidad del producto o servicio
- Validación de hipótesis problema o necesidad
- Validación del segmento de mercado
- Validación de la propuesta de valor
- Tracción comercial del producto o servicio
- Estructura de ingresos y costos (punto de equilibrio)
- Adopción de mercado (difusión de la tecnología)
- Oportunidades de financiamiento
- Efectos esperados (valor generado al cliente)
- Identificación de productos o servicios similares
- Efectos secundarios en el entorno

Teniendo en cuenta los criterios a partir de los cuales se emitiría un juicio calificativo para los proyectos, se procedió a segmentar los indicadores en cuatro componentes de la evaluación *ex post*: efectividad (agrupando los componentes de eficiencia y eficacia), pertinencia, sostenibilidad e impacto. A partir de allí se formuló una

«Propuesta de Instrumento de Evaluación» que entregara información sobre el desempeño de los proyectos en cada criterio de evaluación de acuerdo con un nivel y descriptor de logro en cada valoración. Para sustentar las calificaciones asignadas se utilizan las siguientes teorías validadas:

- La validación científica y tecnológica es adaptada de la llamada «curva S de la tecnología», propuesta por Foster (1987) y citada por Chávez (2013), en la que se representan las fases de origen, crecimiento y límite de las tecnologías.
- El nivel de desarrollo de la tecnología (TRL) se construye a partir de la escala de niveles de desarrollo tecnológico establecidos en el «Anexo 13: relación de TRL y etapas de I+D+i» del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) del Gobierno nacional colombiano (Minciencias, 2016).
- La escalabilidad del producto es tomada a partir de la matriz de evaluación utilizada por la «Hoja de ruta *Spin-off*» para el desarrollo de empresas de base tecnológica (Programa *Spin-off* Colombia, 2016, p. 43).
- El planteamiento de la validación de la hipótesis problema o necesidad, fue mediante el modelo de innovación propuesto por Utterback (2001), el cual «tiene un enfoque de la ingeniería donde los factores tecnológicos y económicos determinan la viabilidad de la innovación» (citado en Ortiz y Pedroza, 2006, p. 68).
- La validación del segmento de mercado se adaptó a partir de la matriz de evaluación de la «Hoja de ruta *Spin-off*» (Programa *Spin-off* Colombia, 2016, p. 43).
- La validación de la propuesta de valor fue tomada de la matriz de consumidores-trabajo explicada por Ulwick (2005) en su libro *What Customers Want*, para dar una idea a las empresas del tipo de innovación a implementar con sus usuarios.

- La tracción comercial del producto también se apoya en la información de la matriz de la «Hoja de ruta *Spin-off*» en el ítem de único producto o familia de productos (Programa *Spin-off* Colombia, 2016, p. 44).
- La estructura de ingresos y costos se valora bajo la teoría de punto de equilibrio, utilizando como referencia a Mazón, Villao, Núñez y Serrano-Luyó (2017).
- La adopción por parte del mercado o la teoría de difusión de la innovación es explicada por Rogers (2010).
- Las oportunidades de financiamiento recibidas por los investigadores hacen uso del ciclo de crecimiento de la empresa y sus etapas de financiamiento (Castro, Alberto, Saavedra y Camarena, 2015, citando a Monge y Rodríguez, 2010).
- Los efectos esperados o el valor generado para el cliente se apoyan en el artículo de Laros y Steenkamp (2005), quienes realizan un acercamiento a las emociones presentes en el comportamiento del consumidor.
- La presencia de productos similares o competitivos fue adaptada de Blank (2020) junto a la descripción sobre las características de los tipos de mercado.
- Los efectos en el entorno se incorporan a partir de una Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental propuesta por Dellavedova (2011).

3. Metodología

3.1 Población de estudio

Para la aplicación de la Propuesta de Instrumento de Evaluación, se hace necesario identificar a la población de proyectos de innovación y emprendimiento que se desarrollaron y finalizaron su ejecución durante los periodos académicos entre el 2017 y 2019. Esta población la comprenden 34 proyectos que dieron como resultado 11 planes de negocio y 23 prototipos funcionales con características de producto mínimo viable.

Cabe mencionar que de esta población se excluye un proyecto de innovación y emprendimiento desarrollado por los investigadores, con el fin de asegurar la objetividad de las evaluaciones, por lo que la muestra a revisar se centra en 33 proyectos.

3.2 Estrategia y método

La investigación inició con una revisión de literatura para conocer las diferentes metodologías de evaluación de proyectos de innovación y emprendimiento formuladas por otras organizaciones, haciendo énfasis en la identificación de los indicadores planteados para valorar los componentes descritos por la evaluación *ex post*: eficiencia, eficacia, pertenencia, sostenibilidad e impacto.

De esta revisión fue posible extraer y plantear un conjunto de indicadores, sustentados en teorías o modelos de innovación y de creación de empresas, que guiarán la formulación del instrumento de evaluación propuesto, y con los cuales se da paso al esquema de preguntas a realizar a los responsables de los proyectos para capturar la información sobre el desempeño de estos. La estructuración del esquema de preguntas en un formulario en línea, divulgado en medios de comunicación institucionales, corresponde al primer instrumento de recolección de datos para la evaluación *ex post*.

Paralelamente, se efectuó la revisión de los informes finales de los proyectos de innovación y emprendimiento que son objeto del presente estudio, con la finalidad de conocer el proceso de formulación de la idea de negocio, los objetivos establecidos, la solución planteada, los recursos empleados, las actividades desarrolladas y la obtención de los resultados esperados. La información de esta revisión se sintetiza y consolida en una ficha técnica para cada proyecto, las cuales constituyen el segundo instrumento de recolección de datos del estudio.

La información contenida en las fichas técnicas de los proyectos y las encuestas contestadas por los responsables, fueron los insumos para diligenciar la Propuesta de Instrumento de Evaluación (véase tabla 4), de manera que se lograra la valoración de los indicadores extraídos en la revisión documental para entregar una descripción del desempeño del proyecto en cada componente de la evaluación *ex post*.

Tabla 4. Propuesta de Instrumento de Evaluación

Dimensiones	Criterios de evaluación	Respuestas y calificación					Resultado
		1	3	5	7	10	
Efectividad	Validación científica o tecnológica	-	Tecnología incipiente con alto nivel de incertidumbre frente a su funcionamiento técnico	Tecnología emergente con escasos rendimientos técnicos, pero alto potencial de desarrollo	Tecnología genérica con diversas aplicaciones y baja diferenciación entre competidores	Desarrollo tecnológico con atributos diferenciadores y rendimiento técnico que alcanza fiabilidad en los clientes	
	Nivel de desarrollo de la tecnología (TRL)	Ideación o formulación del concepto tecnológico, su aplicación y puesta en práctica (TRL 1-2)	Prueba experimental del concepto tecnológico e inicio de la validación de su aplicación, del posible producto o mercado con <i>stakeholders</i> relevantes. (TRL 3)	Desarrollo de prototipo a pequeña escala para validación de su funcionalidad con el segmento de mercado (TRL 4)	Desarrollo de prototipo comercial con validación de su ciclo de vida y modelos de evaluación económica (TRL 5)	Prototipo funcional validado en un ambiente real o en condiciones relevantes a las reales operativas (TRL 6-7)	
	Escalabilidad del producto o servicio	-	El cliente adquiere el producto o servicio una sola vez	La adquisición del producto o servicio depende de la estabilidad económica del mercado	La compra del producto o servicio es cíclica o repetitiva	El producto o servicio cuenta con un mercado y estima su permanencia a futuro	
Pertinencia	Validación de hipótesis problema o necesidad	Búsqueda de conocimientos y tecnologías existentes para satisfacer la necesidad detectada	Formulación y conceptualización de una tecnología capaz de satisfacer la necesidad detectada	Investigación, desarrollo y evaluación de tecnologías que atiendan la necesidad identificada	Implementación de una invención original o imitativa como solución a la necesidad identificada	Perfeccionamiento y difusión de la invención para la adopción en el mercado que lo necesita	
	Validación del segmento de mercado	Mercado potencial identificado sin delimitación de su segmento		Segmento de mercado validado que proporciona información para la mejora del producto/servicio	Primeras demandas del segmento de mercado y evaluación de las características del producto/servicio	Existe una demanda del segmento de mercado y validación de clientes satisfechos	

	Validación de la propuesta de valor	Profundiza en mejoras de un producto/servicio o existente para satisfacer a un consumidor actual	Utilización de una nueva tecnología para satisfacer a un consumidor actual	-	Profundiza en mejoras de un producto/servicio existente para satisfacer a un nuevo consumidor	Utilización de una nueva tecnología para satisfacer a un nuevo consumidor	
--	-------------------------------------	--	--	---	---	---	--

Dimensiones	Criterios de evaluación	Respuestas y calificación					Resultado
		1	3	5	7	10	
Sostenibilidad	Tracción comercial del producto o servicio	Hace parte de un producto/servicio o familia de productos/servicios existentes en el mercado	-	Único producto/servicio que sustenta financieramente a la empresa	Único producto/servicio que sustenta a la empresa, mientras se crean nuevas líneas de productos/servicios	Se estima la creación de una familia de productos/servicios a partir del producto/servicio inicial	
	Estructura de ingresos y costos (punto de equilibrio)	No se refleja claramente la estructura de ingresos-costos	-	Los costos son elevados y se necesita gran cantidad de ventas para suplirlos	Las fuentes de ingreso sustentan el total de los costos	Existe una relación de beneficio entre costos e ingresos que le permite tener utilidades a la empresa	
	Adopción de mercado (difusión de la tecnología)	Algunas personas se han interesado de manera general en el producto o servicio	Algunas personas han solicitado más información/detalles del producto o servicio	Algunas personas se han interesado en adquirir el producto o servicio	Las primeras personas que han adquirido el producto o servicio lo recomiendan	Gran cantidad de personas con compras reiteradas recomiendan el producto o servicio	

	Oportunidades de financiamiento	Han aportado capital propio o captado recursos de familiares y/o amigos	Han captado capital semilla o proveniente de inversores ángeles	Han captado venture capital o proveniente de inversores super ángeles	Han captado capital proveniente de bancos comerciales	Han participado de fusiones, de adquisiciones o de acceso a fondos de capital privado	
Impacto	Efectos esperados (valor generado al cliente)	Funciona como una alternativa de solución sin mayores efectos para el usuario	La alternativa de solución genera sentimientos positivos y preferencia sobre los usuarios	-	La alternativa de solución se presenta como único medio de satisfacción de la necesidad o problema del cliente	La alternativa de solución genera cambios que influyen en los patrones de consumo o estilo de vida del cliente	
	Identificación de productos o servicios similares	Productos o servicios similares existentes en el mismo mercado	Productos o servicios similares existentes en mercados distantes físicamente	Sin presencia de productos o servicios similares en el mismo mercado	Han surgido imitadores del producto o servicio introducido	Han surgido nuevas tecnologías para la mejora del producto o servicio introducido (propias o de la competencia)	
	Efectos secundarios en el entorno	Afectación grave sobre el entorno, necesidad de corrección	Posibilidad de afectación moderada, necesidad de prevención	Posibilidad de afectación leve sobre el entorno, causará problemas no significativos	Muy poca influencia sobre el entorno, impacto leve	Prácticamente ninguna influencia negativa sobre el entorno puede dejarse sin estimar	
Resultado global							

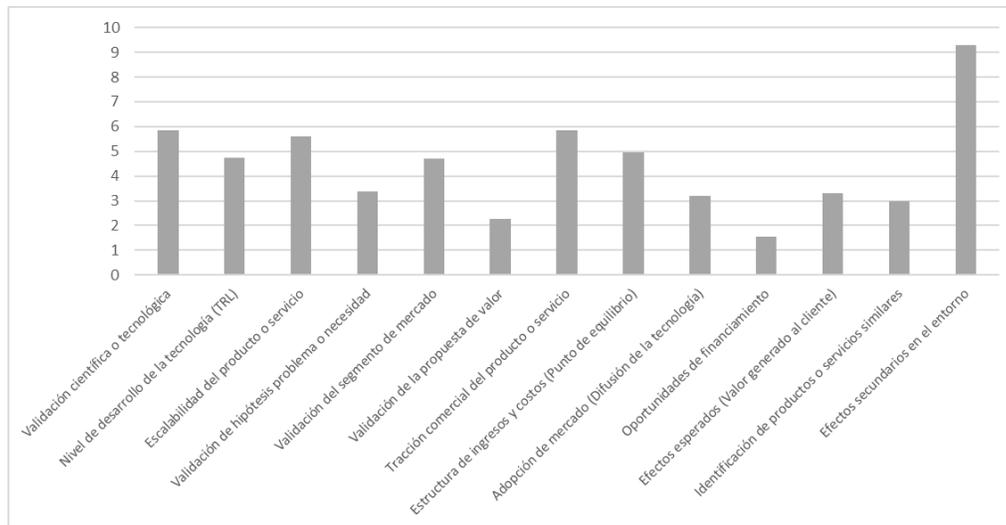
Fuente. Adaptado de Blank, 2020; Castro *et al.*, 2015; Chávez, 2013; Dellavedova, 2011; Laros y Steenkamp, 2005; Ortiz y Pedroza, 2006; Mazón *et al.*, 2017; Minciencias, 2016; Programa Spin-Off Colombia, 2016; Rogers, 2010; Ulwick, 2005.

4. Resultados y discusión

La Propuesta de Instrumento de Evaluación presentada en la tabla 4 fue utilizada para efectuar la valoración de los proyectos de innovación y emprendimiento, objeto del presente estudio. De cada uno fue posible extraer un puntaje global, un porcentaje de desempeño sobre el total de puntos máximos (130 puntos), y una evaluación cualitativa consecuente con las descripciones de los logros alcanzados y desagregada entre las dimensiones de la evaluación *ex post*.

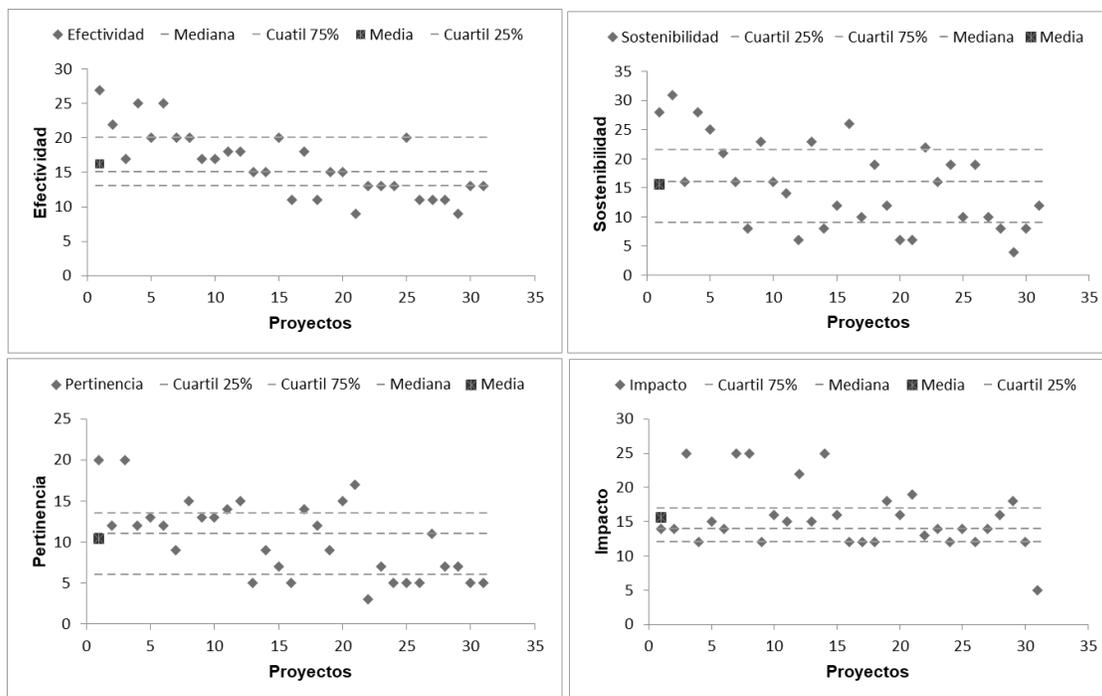
Para analizar de manera general el comportamiento de estos proyectos, se realizó la construcción de unas gráficas de barras (figura 1), de dispersión (figura 2) y correlación (figura 3) entre los componentes de la evaluación *ex post*. De este primer gráfico de barras se destaca el factor «efectos secundarios en el entorno» con la más alta puntuación, demostrando la preocupación de los emprendedores frente a las posibles afectaciones de las empresas en sus zonas de influencia. En contraposición, el factor «oportunidades de financiamiento» presenta la puntuación más baja, lo que evidencia la carencia de acceso a recursos diferentes a los propios del emprendedor para impulsar su negocio.

Figura 1. Promedio de calificaciones para los criterios de la Propuesta de Instrumento de Evaluación



Fuente. Elaboración propia.

Figura 2. Gráficos de dispersión de los componentes de la evaluación *ex post*

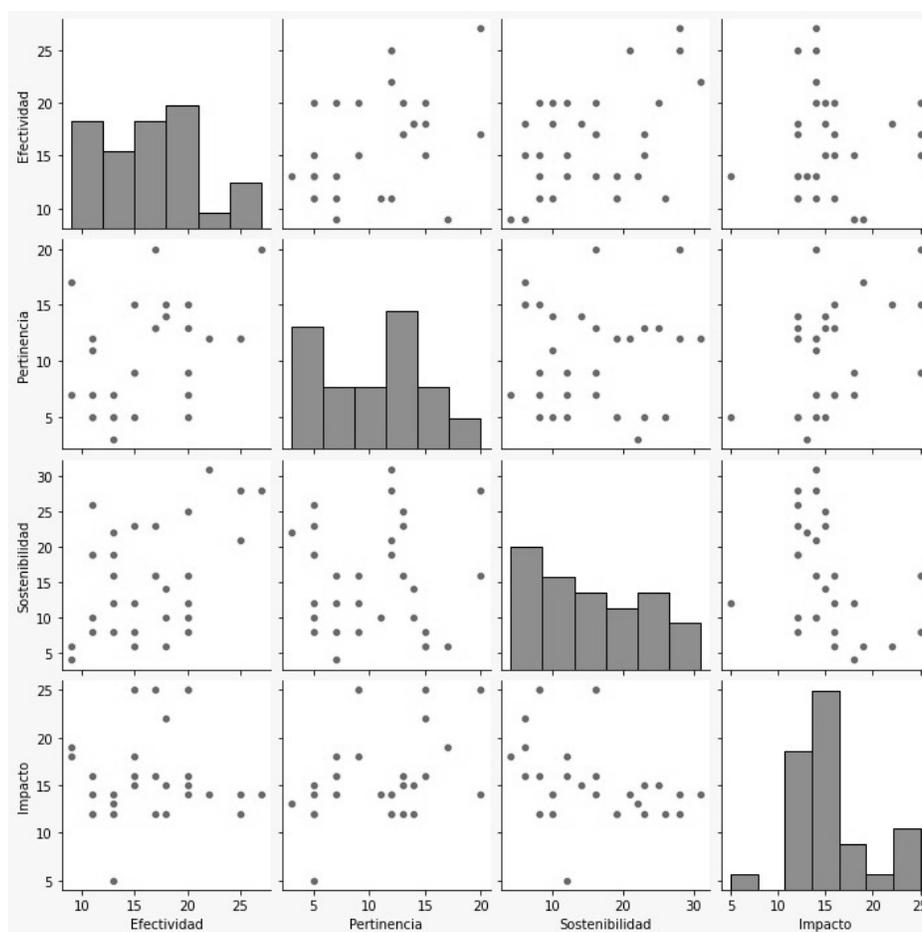


Fuente. Elaboración propia.

En las gráficas de dispersión es posible observar que los componentes que presentaron puntuaciones más elevadas fueron la efectividad y el impacto; a diferencia de los componentes de sostenibilidad y pertinencia, donde la mayoría de los proyectos obtuvieron puntuaciones inferiores.

Por otro lado, las gráficas de correlación evidencian que el componente de efectividad alcanza puntuaciones superiores a la pertinencia, la sostenibilidad y el impacto, la pertinencia no supera a ninguno de los otros factores, la sostenibilidad solo se sobrepone a la pertinencia, y finalmente, el impacto tiene mayores puntuaciones sobre la pertinencia y la sostenibilidad.

Figura 3. Gráficos de correlación de los componentes de la evaluación *ex post*



Fuente. Elaboración propia.

De los resultados obtenidos es posible afirmar que los proyectos de innovación y emprendimiento evaluados resultaron ser más efectivos en cuanto a su capacidad de desarrollo tecnológico, y lograron proyectar un impacto positivo sobre el entorno en el que tuvieron incidencia.

En efecto, los proyectos que se mantienen vigentes en el mercado o mantuvieron mayor vigencia al momento de incursionar en su segmento de mercado seleccionado, fueron aquellos que alcanzaron un nivel de desarrollo tecnológico más elevado, acompañado de atributos diferenciadores y validados con sus potenciales clientes. Adicionalmente, evitar la generación de aspectos negativos en su entorno de influencia, y la satisfacción de las partes interesadas, son factores importantes para aumentar la aceptación del producto y su impacto en el mercado.

En oposición a lo anterior, la evaluación muestra que los proyectos de innovación y emprendimiento obtuvieron un bajo desempeño en cuanto a la pertinencia de los productos/servicios en el mercado escogido y su sostenibilidad en el tiempo. Dicho resultado es coherente con el hecho de que el origen de estos proyectos surge en su mayoría de un interés particular de los autores, lo cual no garantiza la existencia de una necesidad real para el mercado, y son limitados los análisis de los competidores para construir propuestas de valor diferenciadoras.

En cuanto a la sostenibilidad, se evidencia que las estructuras financieras de ingresos y costos en los proyectos no fueron claramente definidas o presentaron costos fijos tan elevados que para ser satisfechos deben vender gran un número de productos. Además, es de resaltar que la mayoría de estos proyectos no participa en el mercado actualmente, y aquellos todavía vigentes, han tenido que pasar por cambios estructurales o de configuración del modelo de negocio.

5. Conclusiones

Los resultados derivados de las evaluaciones a los proyectos permiten afirmar que los factores con mayor importancia para el éxito de las prácticas de innovación y emprendimiento, y la continuidad en el mercado de los productos ofrecidos son: el grado de desarrollo tecnológico, la correcta identificación de la necesidad de su segmento de mercado, la correcta definición de su estructura de ingresos y costos, y el impacto esperado para su entorno. Dichas características fueron diferenciadoras para la ganancia de fiabilidad en el mercado y la correcta proyección de su permanencia. Sin embargo, se destaca la necesidad de potenciar el acceso a diversas fuentes de financiación a fin de obtener recursos que favorezcan la puesta en marcha de mejoras a los bienes y servicios formulados.

Es importante resaltar que estas evaluaciones contemplan a los informes finales de los proyectos como un mismo parámetro de medición de las particularidades en las innovaciones o emprendimientos propuestos por los estudiantes, ya que no se cuenta con otro mecanismo para el conocimiento del proyecto al momento de su finalización y desvinculación con la Universidad del Magdalena. Por tal motivo, se debe tener en cuenta que los resultados arrojados por la Propuesta de Instrumento de Evaluación están sujetos en gran parte a la calidad del trabajo desarrollado por los estudiantes y lo acertados que fueron al momento de redactar sus ideas en el informe.

De igual manera, la Propuesta de Instrumento de Evaluación se considera solo una forma de abordar el estudio para calificar el desempeño de los proyectos de innovación y emprendimiento. Este instrumento propuesto surge a partir de los diferentes modelos de evaluación de proyectos revisados en la literatura y la actual metodología de evaluación de los informes finales por parte del CIE Unimagdalena, por lo que resulta susceptible de modificaciones para su mejora e inclusión de criterios valorativos adicionales.

Así, los resultados obtenidos suponen un primer acercamiento a la evaluación en detalle del impacto de los proyectos de innovación y emprendimiento de la Universidad del Magdalena, y la extensión en el uso de la Propuesta de Instrumento de Evaluación, además proyectos de investigación adscritos a la universidad, darán paso a la construcción de un instrumento cada vez más certero para la medición del desempeño institucional.

La Propuesta de Instrumento de Evaluación obtenida, servirá a la comunidad académica y emprendedora para la generación de mediciones de sus proyectos de emprendimiento donde logrará identificar los factores en los que sus empresas tienen potencialidades y donde tienen falencias. De la misma forma, les servirá a inversionistas de capital semilla para medir las capacidades de los proyectos en etapas tempranas, y con ello, reducir la incertidumbre al riesgo en las inversiones.

6. Recomendaciones

Como principal recomendación derivada de la investigación, se propone continuar con la evaluación de los proyectos de innovación y emprendimiento a partir del 2020. Pese a considerarse este año atípico por el cambio en la modalidad de trabajo presencial a virtual, a causa de la emergencia sanitaria del COVID-19/SARS-CoV-2, es notable evaluar el impacto que esta contingencia pudo tener sobre los proyectos y las alternativas de solución entregada por los emprendedores.

Así mismo, se recomienda validar la Propuesta de Instrumento de Evaluación con la percepción y utilización por parte de emprendedores expertos o mentores en temas de innovación y emprendimiento, para que sean ellos quienes comprueben la pertinencia de los criterios de evaluación seleccionados y generen propuestas frente a criterios faltantes. De esta manera, resulta más fiable el resultado arrojado por el instrumento propuesto y es posible continuar promoviendo su uso para valoración de

proyectos de innovación y emprendimiento de otras universidades o instituciones del país.

7. Referencias

Agencia Nacional de Investigación e Innovación [ANII]. (s.f.). *Pautas para la evaluación de proyectos emprendedores innovadores y empresas jóvenes*. Recuperado de <https://www.anii.org.uy/upcms/files/llamados/documentos/pautas-de-evaluacion-emprendedores-innovadores-y-empresas-jovenes.pdf>

Arias-Arciniega, C. M.; Villegas López, C. E.; López Tovar, P.; Echavarría Cuervo, J. H. (enero-junio, 2020). Emprendimiento universitario y educación emprendedora: una revisión de literatura. *Revista Reflexiones y Saberes*, (12), 50-65. Recuperado de <http://34.231.144.216/index.php/RevistaRyS/article/view/1192>

Blank, S. (2020). *The four steps to the epiphany: Successful strategies for products that win*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Castro, B.; Alberto, M. A.; Saavedra García, M. L.; Camarena Adame, M. E. (2015). Hacia una comprensión de los conceptos de emprendedores y empresarios. *Suma de Negocios*, 6(13), 98-107. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.009>

Chávez, A. (2013). Análisis de tema la dimensión estratégica de la innovación Tecnológica/Analysis of the subject on Strategy theme of technological innovation. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 3(6), 44-60. Recuperado de <http://mail.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/71>

Cohen, E.; Franco, R. (2000). *Evaluación de proyectos sociales*. México: Siglo XXI editores.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT]. (2017). *Evaluación de Impacto de Programas de Innovación del CONACYT*. Recuperado de <https://www.conacyt.gov.py/evaluacion-impacto-programas-innovacion>

Dellavedova, M. (2011). *Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental*. La Plata: Universidad Nacional de la Plata. Recuperado de <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0808.%20Gu%C3%ADa%20metodol%C3%B3gica%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20del%20impacto%20ambiental%20%28Ficha%20de%20unTaller%29.pdf>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2004). *Metodología de Evaluación Expost de programas y proyectos de inversión*. Bogotá, Colombia: Grupo asesor de la Gestión de Programas y Proyectos de Inversión Pública, GAPI. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Metodolo%20evaluacion%20Expost%20de%20prog%20proys%20inv.pdf>

Englund, R. L.; Graham, R. J. (1999). *Administración de proyectos exitosos. Fundamentos para gerentes de proyectos*. México: Pearson Educacion.

Fetters, M. L.; Greene, P. G.; Rice, M. P. (Eds.). (2010). *The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

García, O.; Guevara, J; Bello, N.A.; Abuchar, A. (2017). Aproximación PMBOK a la estructura de la gestión de proyectos. *Tecnología Investigación y Academia*, 5(1), 111-120. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/9640>

Gibb, A. (2007). Creating the Entrepreneurial University: Do we need a wholly different model of entrepreneurship? En A. Fayolle (ed.) *Handbook of Research in Entrepreneurship Education*. (Vol. 1, 67-103). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Godínez, J. A.; Canales, R. A. (2018). Desarrollo y emprendimiento universitario: la relevancia de las interrelaciones, una aproximación empírica. *Revista Gestión y Estrategia*, (54), 53-69. Recuperado de <https://gestionyestrategia.azc.uam.mx/index.php/rge/article/view/650>

- Godínez, R.; Aguilar, M. J.; Albor, S. M. (2016). La universidad pública emprendedora. Modelo matemático para orientar los programas de incubación. En R. Arechavala y B. García (Coords.) *Panorama de la investigación en las ciencias económico administrativas*. (92-110). México: ICSB. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jovanni-Trinidad-Saldana/publication/335311269_Estrategias_locales_para_recuperar_la_competitividad_en_el_mercado_internacional_el_caso_del_sector_mueblero_de_Jalisco/links/5d5d733b45851521025787fc/Estrategias-locales-para-recuperar-la-competitividad-en-el-mercado-internacional-el-caso-del-sector-mueblero-de-Jalisco.pdf#page=92
- González, L. (2000). La evaluación ex-post o de impacto. Un reto para la gestión de proyectos de cooperación internacional al desarrollo. *Cuadernos de Trabajo Hegoa*, (29). Recuperado de <https://ojs.ehu.eus/index.php/hegoa/article/view/10792>
- Laros, F. J.; Steenkamp, J. B. E. (2005). Emotions in consumer behavior: A hierarchical approach. *Journal of Business Research*, 58(10), 1437-1445. Recuperado de https://www.academia.edu/4141914/Emotions_in_consumer_behavior_a_hierarchical_approach
- Lemos, P. A. B. (2012). *A integração do empreendedorismo tecnológico nas universidades de pesquisa - Alguns aspectos das atividades na Unicamp em uma perspectiva de aprendizado comparado*. 36º Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, ANPOCS. Águas de Lindóia, Brasil.
- López, M.; Villareal, E. (2017). *Aproximaciones a la medición del ecosistema del emprendimiento en México*. México: Altec. Recuperado de http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_108.pdf
- Malig Velasco, J. (2014). *Protocolo de evaluación temprana del impacto de los emprendimientos sociales del área startup de Socialab* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Chile. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131661>

Mazón Arévalo, L.; Villao Burgos, D.; Núñez, W.; Serrano-Luyó, M. (2017). Análisis de punto de equilibrio en la toma de decisiones de un negocio: caso Grand Bazar Riobamba-Ecuador. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, 3(8), 14-24. Recuperado de <https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Estrategias del Desarrollo Empresarial/vol3num8/Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial V3 N8 2.pdf>

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación [Minciencias]. (2016). *Anexo 13:*

Niveles de madurez tecnológica. Recuperado de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo-13-niveles-madurez-tecnologica-conv.pdf>

Navarro, H.; King, K.; Ortegón, E.; Pacheco, J. (2006). *Pauta metodológica de evaluación de impacto ex-ante y ex-post de programas sociales de lucha contra la pobreza: aplicación metodológica.* CEPAL; Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, ILPES. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5489/1/S0501023_es.pdf

Ortegón, E.; Pacheco, J.; Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas.* Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5607?locale-attribute=es>

Ortiz, S.; Pedroza, Á. (2006). ¿Qué es la Gestión de la Innovación y la Tecnología (GInnT)? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2), 64-82. Recuperado de <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/2134/SO AP ITMI.pdf?sequence=2>

Pedroza-Zapata, Á. R.; Silva-Flores, M. L. (2020). Ecosistema universitario de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(25), 93-110. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/2810/281060625006/281060625006.pdf>

Programa Spin-Off Colombia. (2016). *Hacia una hoja de ruta Spin-off. Un camino para la creación de spin-off universitarias en Colombia.* Medellín: Vallejo Editores. Recuperado de <https://www.spinoffcolombia.org/wp-content/uploads/2016/07/HACIA-UNA-HOJA-DE-RUTA-SPIN-OFF>

Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)*, quinta edición. Atlanta, EE. UU.:

Project Management Institute. Recuperado de https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/10/PMBOK_Guide5th_Spanish.pdf

Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press. Recuperado de <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/innovacion/lecturas/Obligatoria/17%20-%20Rogers%201995%20cap%206.pdf>

Ulwick, A. (2005). *What customers want: Using outcome-driven innovation to create breakthrough products and services*. New York: McGraw-Hill.

Universidad del Magdalena. (09 de marzo de 2015). *Acuerdo superior N.º 004 de 2015. Por medio del cual se reglamente el Sistema de Investigación*. Consejo Superior de la Universidad del Magdalena. Recuperado de https://www.unimagdalena.edu.co/Content/Public/Docs/Entrada_Direcci%C3%B3n/2/adjunto_1023-20180510144053_885.pdf

Villaroel, C.; Cabañales F.; Ramírez, M. (2019). Metodología de evaluación de impacto aplicada al programa regional de apoyo al emprendimiento de CORFO, Chile. *Interciencia*, 44(8), 461-468. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7076572>

Zamora-Boza, C. (2018). La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador. *Revista Espacios*, 39(7), 1-15. Recuperado de <https://w.revistaespacios.com/a18v39n07/a18v39n07p15.pdf>