

Modelos de gestión de la innovación en agronegocios

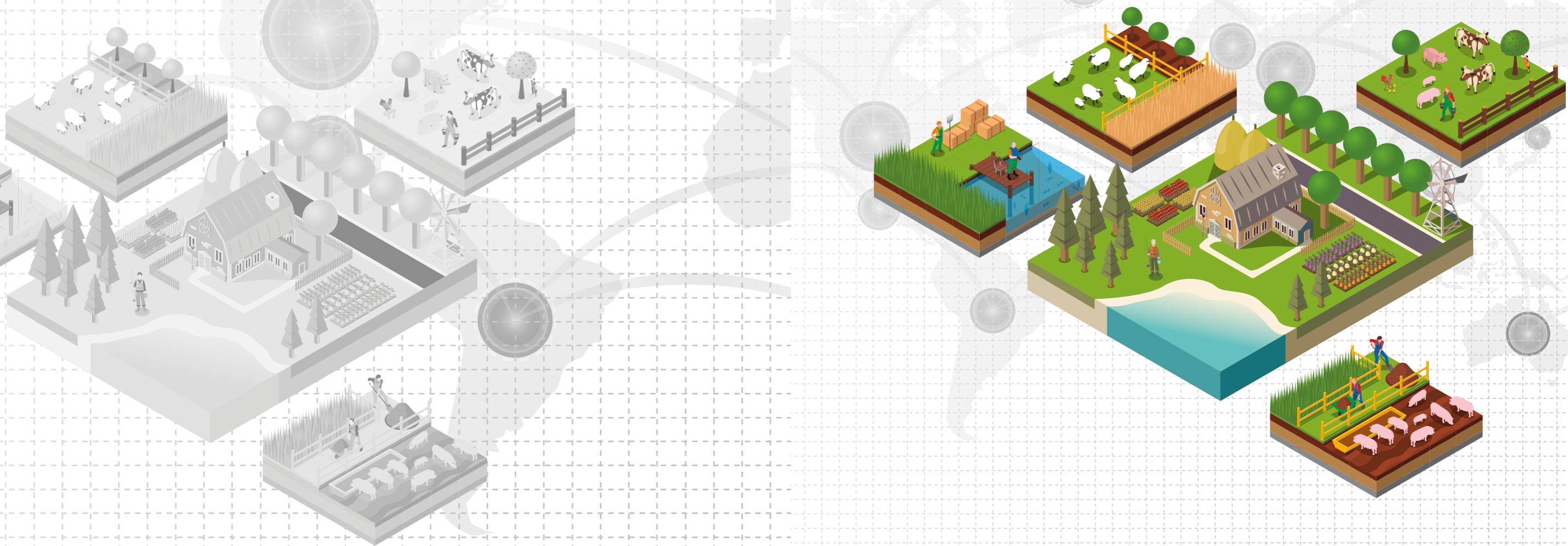
Jhon Wilder Zartha Sossa, Gina Lía Orozco Mendoza,
Verónica Tatiana Álvarez Ríos, Juan Carlos Palacio Piedrahíta,
Yised Muñoz Castaño, Victoria Eugenia Cano Díaz



Universidad
Pontificia
Bolivariana

Modelos de gestión de la innovación en agronegocios

Jhon Wilder Zartha Sossa, Gina Lía Orozco Mendoza,
Verónica Tatiana Álvarez Ríos, Juan Carlos Palacio Piedrahíta,
Yised Muñoz Castaño, Victoria Eugenia Cano Díaz



658.4
Z38

Zartha Sossa, Jhon Wilder, autor
Modelos de gestión de la innovación en agronegocios / Jhon Wilder Zartha
Sossa y otros 5 -- Medellín: UPB, 2019
134 p.: 19 x 24 cm.
ISBN: 978-958-764-648-1

1. Modelos de gestión -- 2. Productividad empresarial -- 3. Sector agropecuario
-- I. Título

CO-MdUPB / spa / rda
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Gina Lía Orozco Mendoza
© Jhon Wilder Zartha Sossa
© Verónica Tatiana Álvarez Ríos
© Juan Carlos Palacio Piedrahíta
© Yised Muñoz Castaño
© Victoria Eugenia Cano Díaz
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
Vigilada MinEduación

Modelos de gestión de la innovación en agronegocios

ISBN: 978-958-764-648-1

Primera edición, 2019

Escuela de Ingenierías

Facultad de Ingeniería Agroindustrial

Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín: Mons. Ricardo Tobón Restrepo

Rector General: Phro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

Vicerrector Académico: Álvaro Gómez Fernández

Decano de la Escuela de Ingenierías: Roberto Carlos Hincapié Reyes

Director de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial: Juan Carlos Palacio Piedrahíta

Editor: Juan Carlos Rodas Montoya

Coordinación de Producción: Ana Milena Gómez Correa

Diagramación e ilustración de portada: Sissi Tamayo Chavarriaga

Corrección de Estilo: Eduardo Franco

Dirección Editorial:

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2019

e-mail: editorial@upb.edu.co

www.upb.edu.co

Telefax: (57-4) 354 4565

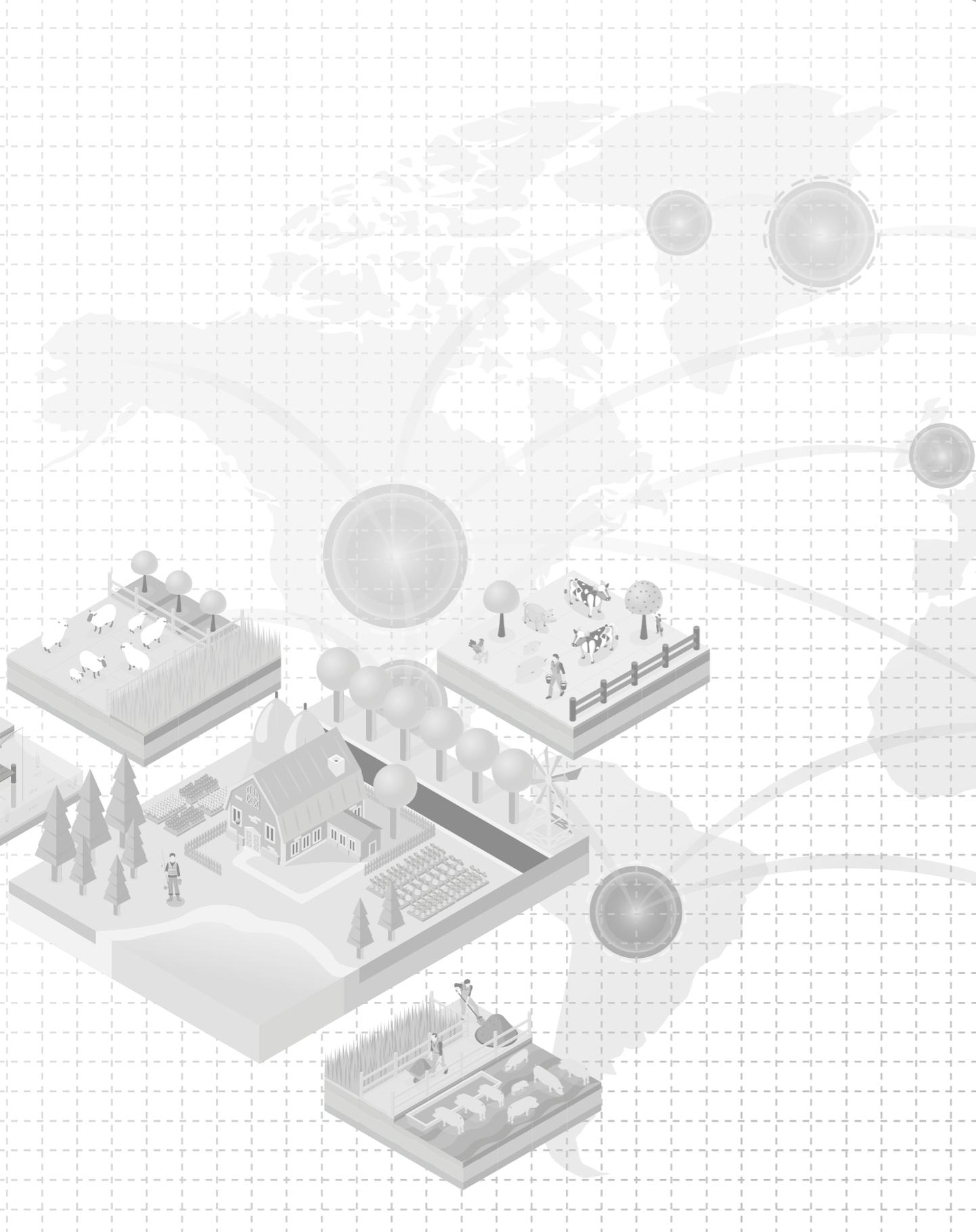
A.A. 56006, Medellín, Colombia

Radicado: 1762-28-09-18

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito, sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

Contenido

Presentación	7
1. Modelos del proceso de innovación y modelos de gestión de innovación.....	9
Jhon Wilder Zartha Sossa Gina Lía Orozco Mendoza Verónica Tatiana Álvarez Ríos Juan Carlos Palacio Piedrahíta	
2. Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero.....	25
Yised Muñoz Castaño Jhon Wilder Zartha Sossa	
3. Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola en Colombia	79
Victoria Eugenia Cano Díaz Jhon Wilder Zartha Sossa Gina Lía Orozco Mendoza	



Presentación

Actualmente se evidencia un aumento en la aplicación de conceptos, metodologías, técnicas y herramientas relacionadas con la gestión de la innovación en organizaciones. Los modelos de gestión de la innovación han adquirido gran interés en su generación como modelos conceptuales, así como en su puesta en práctica en empresas, dada la necesidad de alinear las estrategias de innovación con los modelos de estructura organizacional o modelos de gestión de la innovación, para vincular el proceso de I+D+i con funciones propias de la gestión de la innovación, situación que no es ajena en las organizaciones e instituciones relacionadas con los agronegocios.

Con el fin de brindar casos prácticos de aplicación de la gestión de la innovación en agronegocios, docentes-investigadores de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, en compañía de dos estudiantes de la Maestría en Innovación en Agronegocios, desarrollaron el proyecto "Modelos de gestión de la innovación en agronegocios", que dio lugar al presente libro, el cual aspira a ofrecer instrumentos conceptuales, técnicas y herramientas para desarrollar modelos de gestión de la innovación en organizaciones e instituciones relacionadas con agronegocios y agroindustria. Para ello, se exponen dos casos reales aplicados a los sectores ganadero y piscícola; sin embargo, la metodología propuesta presenta patrones y buenas prácticas que pueden ser aplicadas en otros sectores.

Este libro busca proponer una metodología basada en revisión sistemática de literatura y consulta a expertos, que permita generar modelos conceptuales de gestión de la innovación en empresas e instituciones de cualquier sector industrial, para lo cual se presentan dos aplicaciones de dicha metodología alineadas con dos diferentes tipos de agronegocios, las cuales serán útiles en los ámbitos empresarial, académico e investigativo para futuras investigaciones.

1. Modelos del proceso de innovación y modelos de gestión de innovación

Jhon Wilder Zartha Sossa*
Gina Lía Orozco Mendoza**
Verónica Tatiana Álvarez Ríos***
Juan Carlos Palacio Piedrahíta****

Modelos de innovación o modelos del proceso de innovación

En cuanto a los modelos del proceso de innovación, o lo que se conoce como el proceso de I+D+i, varios investigadores identificaron estos modelos de proceso y en especial el modelo de Marquis, que se basa

* Docente, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: jhon.zartha@upb.edu.co

** Docente, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: gina.orozco@upb.edu.co

*** Estudiante, Maestría en Gestión Tecnológica, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: vtalvarezr@uqvirtual.edu.co

**** Director, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: juan.palacio@upb.edu.co

en la generación de ideas en el proceso de innovación, pero que no necesariamente puede venir de este proceso (Gruber & Marquis, 1969).

Por su parte, Roberts & Frohman (1978) proponen siete etapas que debe tener el proceso de innovación tecnológica, teniendo en cuenta que cada etapa debe contar con recursos y tiempo: reconocimiento de la oportunidad, formulación de la idea, investigación básica/aplicada, solución del prototipo, normalización y homologación, fabricación y comercialización.

Rosseger (1980) investigó en un modelo teórico lineal que está conformado por fases como investigación básica, investigación aplicada, desarrollo tecnológico, *marketing* y el lanzamiento al mercado (citado por Escorsa y Valls, 2003).

Forrest (1991) analiza modelos como *stage models*, *conversion model and technology-push/market-pull models*, *integrative models*, *decision models*.

Saren (1984) observó cinco tipos de modelos del proceso de innovación: *departmental stage models*, *activity stage models*, *decision stage models*, *conversion process models*, *response models*.

El modelo descrito por Kline & Rosenberg (1986) de enlaces de cadena se enfoca en las relaciones entre la investigación, la invención, la innovación y la producción, a su vez, este modelo tiene varios aspectos

para reducir la incertidumbre, entre ellos, los productos finales, los procesos de producción y el mercadeo.

La European Commission (2004), citado por Velasco, Zamanillo e Intxaurburu (2007), por su parte, expone elementos sobre innovación derivada de la ciencia, de las necesidades de mercado, de los vínculos entre los actores en los mercados, de las redes tecnológicas y de las redes sociales. Hidalgo, León y Pavón (2002) hicieron énfasis en el modelo lineal, los modelos de Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld, y el modelo integrado. Padmore, Schuetze & Gibson (1998) exponen el modelo lineal, el modelo de enlaces en cadena y el *cycle model*. Por último, Trott (2002), citado por Velasco, Zamanillo e Intxaurburu (2007), explica los modelos de Serendipity, modelos lineales, modelos simultáneos de acoplamiento y modelos interactivos.

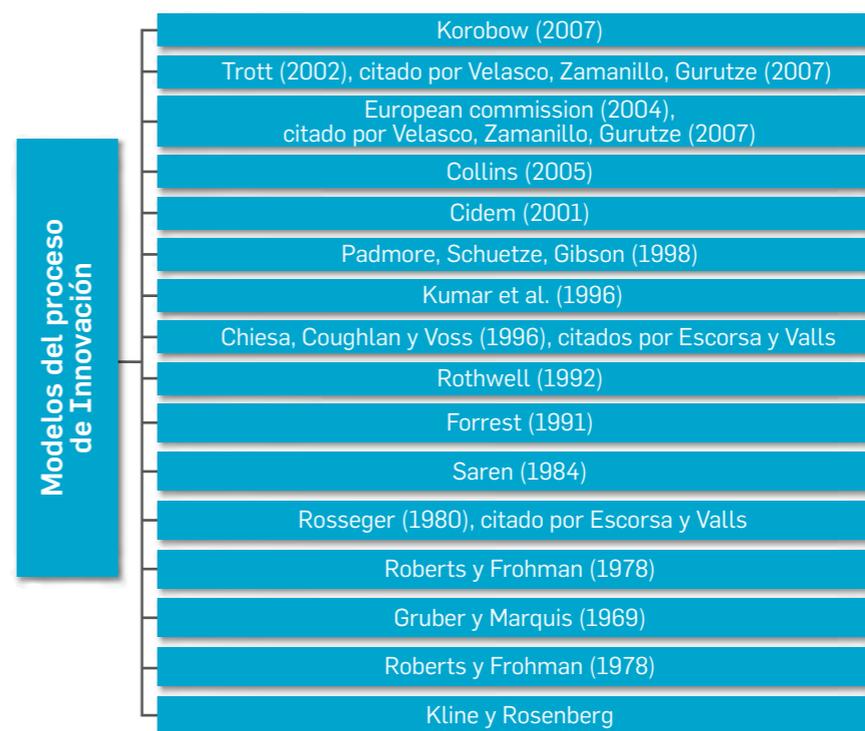
Rothwell (1994) propuso modelos de innovación catalogados por generaciones: primera generación o empuje de la tecnología de 1950 hasta 1960, segunda generación o jalonamiento de la demanda de 1960 hasta mediados de 1970, modelo de tercera generación o acoplamiento-articulación mediados de las décadas de 1970 y 1980, cuarta generación o modelo integrado de principios de 1980 a 1990 y quinta generación o integración de sistemas y modelo de redes después de 1990.

Kumar, Persaud & Kumar (1996) proponen también un modelo del proceso de innova-

ción con cinco etapas, las cuales son proyección inicial, evaluación comercial, desarrollo, lanzamiento de fabricación y comercialización inicial.

Otro modelo propuesto consta de la generación de nuevos conceptos, desarrollo de producto, innovación de proceso y adquisición de tecnología, con el objetivo de que se obtengan resultados en la competitividad del mercado. Chiesa, Coughlan & Voss (1996) y Collins (2005) exponen un modelo con tres fases: insumos estratégicos, proceso de I+D y resultados; aunque se presenta como un modelo de proceso de I+D, en una de sus fases se hace referencia a elementos de gestión en la organización.

Un modelo que se fundamenta en dos rutas: de la investigación básica al mercado y desde el mercado hacia la investigación básica, fue propuesto por Korobow (2007), citado por la Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (Cidet, 2011). Los modelos presentados hasta ahora se resumen en la figura 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Autores e instituciones con propuestas del modelo del proceso de innovación.

Modelos de gestión de innovación

Los modelos de gestión de innovación están orientados a la estructura organizacional con énfasis en actividades de gestión, los cuales pueden tener modelos del proceso de innovación, por ejemplo, el modelo de gestión del Cidet se basa en seis capacidades organizacionales, que hacen mención de la relación entre los procesos internos y sectores, los procesos de gerencia de proyectos, los procesos de inteligencia competitiva y los procesos de cooperación y de información del sector.

Por otro lado, el modelo de gestión de I+D+i para las empresas constructoras (GIDi) evalúa el nivel de satisfacción de las partes interesadas con énfasis en el cliente y la cultura de innovación (Correa, Yepes y Pellicer, 2007).

Ballinas y Solleiro (2013) mencionan los modelos de gestión para las farmacéuticas mexicanas, Mantilla (2014) para una empresa del sector petrolero, Camacho (2015) para un hospital de tercer nivel, la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y Fluvial (Cotecmar, 2017) para la industria naval marítima, el Cidet (2011) el modelo Competinova del Instituto Andaluz de Tecnología (IAT), el Manual de Gestión Tecnológica para Pymes Mexicanas (2018) e Iberdrola (2007) el modelo de una empresa de producción, distribución y comercialización energética.

Por último, se relacionan varios autores que hablan sobre los modelos de gestión de innovación encontrados en Scopus: Bagno, Salerno & Da Silva (2017); Brun y Sicilia (2016); Fernández-Ledesma y Duque (2017); Maier, Verjel, Bercovici y Maier (2017); Maier, Sven-Joachim, Fortmüller & Maier (2017); Ponce, Lorenzo y Concepción (2017); y Xie, Li & Xie (2016) (figura 1.2).

Modelos de gestión de innovación: revisión en base de datos

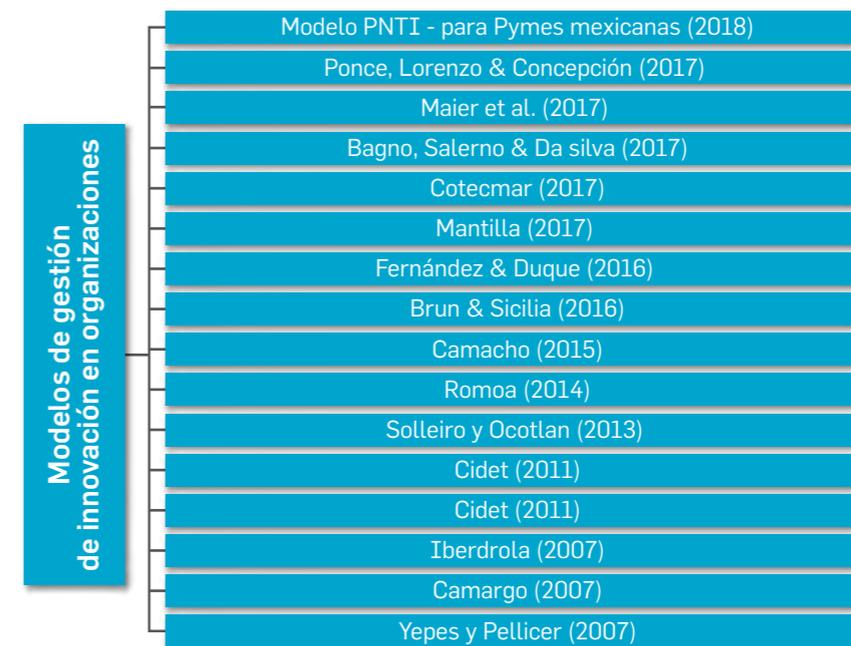
Para complementar el análisis de los modelos de gestión de innovación identificados en organizaciones e instituciones, a continuación se presenta el resumen de una revisión de literatura llevada a cabo en la base de datos Scopus. En la tabla 1.1, se encuentra la ecuación de búsqueda utilizada.

Otras ecuaciones de búsqueda fueron utilizadas, pero con un número menor de documentos encontrados y con un número significativo de *papers* que no estaban relacionados directamente con el término *innovation management model*.

Con la ecuación utilizada, se obtuvieron documentos de los siguientes *journals*, libros o *proceedings* (tabla 1.2).

En la tabla 1.3, se observan 47 artículos, 23 documentos *proceedings*, 3 capítulos de libros y 73 documentos encontrados.

Los 73 documentos obtenidos fueron analizados por medio de un formato que con-



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.2. Autores e instituciones con propuestas de modelos de gestión de innovación.

Tabla 1. Ecuación de búsqueda utilizada

Ecuación de búsqueda	Fecha	Resultados	Horizonte de tiempo
TITLE-ABS-KEY ("innovation management model")	05/12/2017	36	2002-2017

Tabla 1.2. Documentos encontrados con la ecuación de búsqueda

Journal	Número de artículos	CiteScore 2016	SJR 2016	SNIP 2016	Quartil
Tourism Planning and Development	1	1,06	0,460	0,556	Q2
R and D Management	2	2,81	1,194	1,594	Q1
DYNA	1	0,37	0,250	0,395	Q2

Continúa

Journal	Número de artículos	CiteScore 2016	SJR 2016	SNIP 2016	Quartil
<i>International Journal of Innovation and Learning</i>	1	0,44	0,263	0,495	Q3
<i>International Journal of Technological Learning, Innovation and Development</i>	1	0,32	0,130	0,254	Q4
<i>International Journal of Economics and Financial Issues</i>	1	0,19	0,186	1,064	Q3
<i>Espacios</i>	3	0,09	0,170	0,205	Q3-Q4
<i>International Journal of Managing Projects in Business</i>	1	1,13	0,436	0,667	Q2
<i>Construction Management and Economics</i>	1	1,59	0,890	1,073	Q1
<i>International Review of Management and Marketing</i>	1	—	0,202	2,879	Q3
<i>International Journal of Software Engineering and its Applications</i>	1	0,46	0,217	0,598	Q4
<i>Applied Mechanics and Materials</i>	1	0,07	0,116	0,169	Q4
<i>Archives of Materials Science and Engineering</i>	1	0,49	0,247	0,444	Q3
<i>Quality-Access to Success</i>	1	0,36	0,245	0,294	Q3
<i>Journal of Technology Transfer</i>	1	2,35	1,254	1,376	Q1
<i>International Journal of Innovation and Technology Management</i>	1	0,31	0,218	0,320	Q4
<i>ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb</i>	1	—	0,105	0,296	Q4
<i>International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management</i>	1	0,59	0,246	0,231	Q3
<i>Periodica Polytechnica, Social and Management Sciences</i>	1	0,52	0,259	0,522	Q2-Q3

Fuente: Elaboración propia.

tenía criterios, tales como año, nombre del documento, autor, principales elementos del marco teórico, planteamiento del problema o vacíos, metodología de investigación (técnicas/herramientas) utilizadas, palabras clave, resumen y país. Estos elementos fueron utilizados como insumo para un estudio de vigilancia tecnológica a través del *software* Vantage Point, licencia académica de la Universidad Pontificia Bolivariana. Los resultados obtenidos están siendo utilizados para un artículo en revista científica internacional indexada, por lo que solo se mencionará a continuación en la tabla 1.3 un resumen de los principales elementos obtenidos en la búsqueda.

Tabla 1.3. Modelos de gestión de innovación identificados en organizaciones e instituciones

Año	Título del documento	Autores	Resumen	País
2017	"Challenges of open innovation in the tourism sector"	Iglesias-Sánchez, Correia & Jambrino-Maldonado	El artículo muestra la aplicación de innovación abierta en el sector turismo mediante redes sociales y un análisis de clúster a 135 empresas del sector de España y Portugal.	España y Portugal
2017	"An innovation activity model for very small entities in the software sector: An empirical study"	Eito-Brun & Sicilia	El artículo trata sobre un modelo de actividad innovativa para desarrollo de productos basados en <i>software</i> , el cual identifica actividades y prácticas que lideran el desarrollo de productos innovativos, aplicado en microempresas de <i>software</i> .	España
2017	"Models with graphical representation for innovation management: A literature review"	Bagno, Salerno & Da Silva	El artículo propone una tipología de modelos de gestión de innovación, resaltando sesgos, brechas, fortalezas y debilidades, los investigadores analizan modelos de gestión de innovación presentados en la literatura, con énfasis en aquellos que contienen representaciones gráficas y establecen que dichas representaciones ayudan a comunicar las proposiciones centrales de cada modelo, acelerando la posición e influencia de cada uno de ellos en los ambientes académicos y de negocios.	Brasil

Continúa

Año	Título del documento	Autores	Resumen	País
2017	"Innovation management: The need of a model for manufacturing micro-enterprises"	Peña, Fernández & Fernández	El artículo desarrolla un análisis de las bases teóricas para la gestión de la innovación. Posteriormente toma estos elementos como un marco de referencia para entender su comportamiento en las microempresas del sector manufacturero (alimentos) de Ecuador.	Ecuador
2016	"Capacidades de innovación: medición de capacidades de innovación en 460 empresas de Quindío, Colombia"	Zartha, Rubiano, Estrada, Guarnizo, Díaz y Gómez	El artículo muestra los resultados de la medición de capacidades de innovación en 460 organizaciones de varios sectores económicos del departamento del Quindío (Colombia), con la aplicación de un test de capacidades de innovación, el cual contiene seis factores o ejes relacionados con capacidades de innovación. Los primeros cinco factores fueron estrategia de innovación, despliegue de la estrategia de innovación, cultura de la innovación, innovación en la cadena de valor, resultados de la innovación, y se utilizó un sexto y último factor de control, relacionado con el alineamiento de estudios de futuro, estrategia de innovación y modelo de gestión de innovación.	Colombia
2016	"Adapting crowdsourcing in innovation management"	Sivula & Kantola	El artículo lleva a cabo una investigación en la cual utilizaron el modelo de gestión de innovación de cuatro fases: buscar, seleccionar, implementar y capturar. Este estudio contribuye a la comprensión de los tipos de <i>crowdsourcing</i> que se utilizan en la gestión de la innovación. Su segunda contribución es el análisis de correlación entre los tipos de <i>crowdsourcing</i> en las fases de gestión de la innovación.	Finlandia

Continúa

Año	Título del documento	Autores	Resumen	País
2016	"Erp-based innovation management system for engineered to order production"	Kłos, Skrzypek & Dabrowski	Los investigadores establecen que la gestión de la innovación efectiva y la estimulación de innovaciones de producto y proceso pueden soportar el desarrollo de la estrategia en empresas de manufactura, presentan un modelo de sistema de gestión de innovación o IMS en empresas de ingeniería de diseño por encargo. Además del modelo IMS, elaboraron un modelo para el desarrollo de nuevos productos.	Polonia
2016	"The methods of national innovation systems assessing"	Kudryavtseva et al.	El artículo presenta una propuesta para dinamizar los sistemas de innovación en el contexto nacional, la cual es construida a partir de los resultados del análisis del índice global de competitividad y del índice global de innovación.	Rusia
2016	"Equipos de I+D+i: bases para el desarrollo de equipos de I+D+i en empresas del departamento del Quindío, Colombia"	Zartha et al.	Presentan un modelo para la conformación de equipos o unidades de I+D+i en empresas e instituciones para que sirvan de base a la dinamización de actividades de I+D+i. El objetivo principal del artículo es servir de guía para el desarrollo de las actividades de conformación de equipos o unidades de I+D+i, y de base para proyectos de I+D+i en organizaciones.	Colombia
2016	"Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends"	De Vasconcelos Gomes, Facin, Salerno & Ikenami	El artículo efectúa una revisión sistemática de literatura en el periodo de 1993 a 2016 sobre el concepto de <i>ecosistema de innovación</i> con el fin de analizar conceptos, tendencias y oportunidades de investigación. Sobre gestión de innovación resaltan elementos como gestión de riesgos, gestión de proyectos, innovaciones radicales y disruptivas. Encontraron una transición entre los ecosistemas de negocios y los ecosistemas de innovación, estos últimos relacionados con creación de valor. Al final, describen seis corrientes de investigación, entre ellas, la de gestión de innovación.	Brasil

Continúa

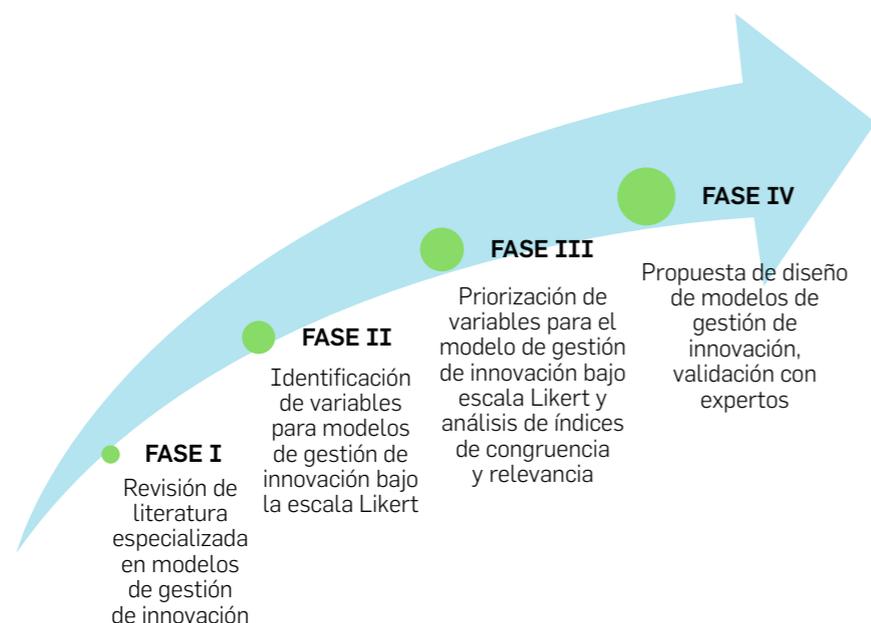
Año	Título del documento	Autores	Resumen	País
2015	"El método Delphi modificado: un acercamiento desde la metodología de sistemas suaves"	Zartha, Montes, Vargas, Arias y Hoyos	Los autores aplicaron la metodología de sistemas suaves de Checkland a un problema de tesis doctoral relacionado con el alineamiento entre el método Delphi en estudios de prospectiva con estrategias de innovación en un modelo de gestión de innovación en organizaciones del sector productivo.	Colombia
2014	"Situation of innovation in the linkage between culture and performance: A mediation analysis of asian food production industry"	Jenatabadi	El artículo propone un modelo conceptual de gestión de innovación para empresas de alimentos, el cual explica la relación entre cultura organizacional, innovación organizacional y eficiencia organizacional. Se demostró que la innovación organizacional cierra la brecha y fortalece la relación entre cultura organizacional y eficiencia organizacional.	Malasia
2013	"Innovation management in software: Case studies from the Costa Rican software development industry"	Quesada & Mata	El artículo estudia prácticas de innovación en empresas de <i>software</i> de Costa Rica, con el fin de asociarlas a modelos de gestión de innovación. Analizados previamente en la revisión de literatura, tenían como propósito encontrar diferencias en prácticas de innovación y relacionarlas con tipos de innovaciones obtenidas en esas compañías.	Costa Rica
2012	"Innovation process management"	Patucha	El artículo presenta problemas relacionados con la gestión de la innovación, diferentes aproximaciones a la gestión de las innovaciones, así como expone los beneficios de la gestión de la innovación. De acuerdo con el autor, se enseña que la moderna gestión del proceso de innovación requiere acciones simultáneas en gestión de proyectos, gestión del cambio, gestión del conocimiento y gestión basada en valor.	Polonia

Continúa

Año	Título del documento	Autores	Resumen	País
2012	"Organizaciones, niveles y territorio en la perspectiva de un modelo de gestión de los sistemas regionales de ciencia, tecnología innovación"	Bertieri, Villamarín y Sáenz	El artículo expone la necesidad de generar un nuevo modelo de gestión de la innovación relacionado con un cambio de paradigma en la convergencia que representan las TIC y las redes sociales asociadas con nuevas formas de relaciones (entre individuos y organizaciones), nuevas redes sociales, nuevas formas de acceso y uso del conocimiento. Los esquemas cerrados y lineales hoy en día se revalorizan.	Colombia
2010	"Innovation management framework in academic institutions"	Rahman, Udin, Wahab & Ismail	El artículo propone un marco y estrategia para que el modelo de gestión de innovación sea implementado en instituciones de educación de alto aprendizaje en Malasia. El modelo contiene tres elementos: ciclo del proceso de gestión de innovación, organización de <i>stakeholders</i> de innovación y funciones para un portal de gestión de innovación. El proceso de innovación de base es cíclico: desarrollo de innovaciones, almacenamiento, distribución y comercialización.	Malasia
2009	"Analiză multidimensională a procesului inovational: Modele de management care conduc spre inovatie"	Mocan	El artículo presenta un <i>review</i> sobre "mejores prácticas/modelos" en la gestión de la innovación, en lo estratégico (cartera) y en lo operativo (proyecto) en organizaciones.	Rumania
2009	Application research of construction ase donng quality risk innovation management model	Deng & Zhou	El artículo trata sobre un modelo de gestión de calidad y una propuesta de modelo de gestión de proyectos innovativos orientados al riesgo.	China

Fuente: Elaboración propia.

Sobre la información contenida en este capítulo en cuanto a los modelos en el proceso de innovación y a los modelos de gestión de innovación se construyeron las bases para la generación de los dos estudios que se presentan a continuación, los cuales a nivel metodológico se pueden resumir en las fases que se describen en la figura 1.3.



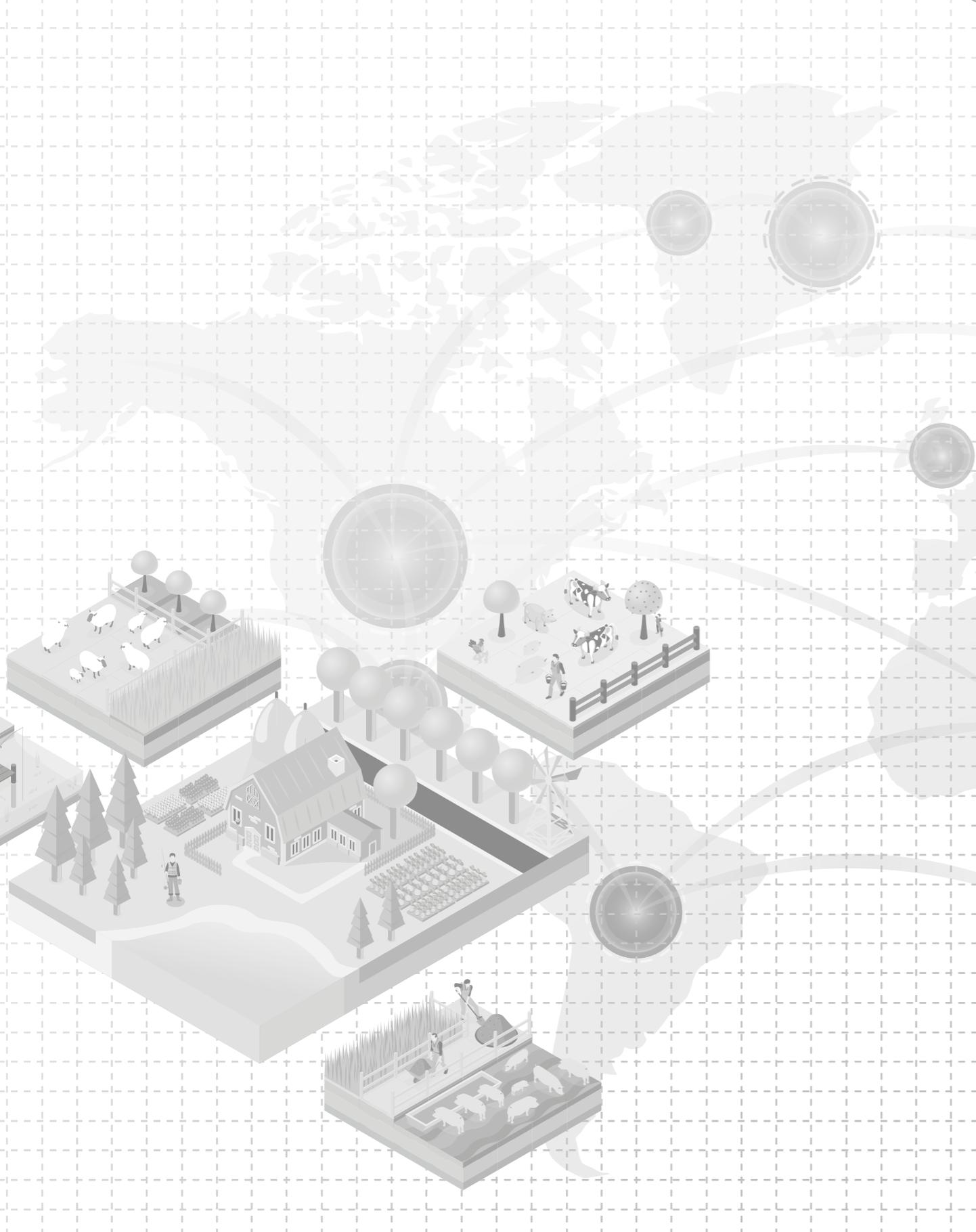
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1.3. Fases llevadas a cabo en la generación de modelos de gestión de innovación en empresas del sector ganadero y piscícola.

Referencias

- Bagno, R. B., Salerno, M. S. & da Silva, D. O. (2017). Models with graphical representation for innovation management: A literature review. *R&D Management*, 47(4), 637-653.
- Ballinas Piedras, M. O. y Solleiro Rebolledo, J. L. (2013). *La gestión de la innovación en empresas farmacéuticas mexicanas*. Ponencia presentada en XVIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, México Brun, R. & Sicilia, M. A. (2017). An innovation activity model for very small entities in the software sector: An empirical study. *R&D Management*, 47(5), E13-E25.
- Camacho León, J. (2015). *Innovación y tecnología como estrategia para las organizaciones*, Bogotá, Universidad Santo Tomás.
- Chiesa, V., Coughlan, P. & Voss, C. A. (1996). Development of a technical innovation audit. *The Journal of Product Innovation Management*, 13(2), 105-136.
- Collins, N. (2005). Using a pitch detector for onset detection. En *ISMIR* (pp. 100-106). Londres, RU: Queen Mary, University of London.
- Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico. (2011). *Contribuyendo a la consolidación de capacidades y gestión en I+D+i del sector eléctrico colombiano*. Medellín, Colombia: Autor.
- Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y Fluvial. (2017). *Gestión de la innovación*. Recuperado de <http://www.cotecmar.com/servicios/gestion-innovacion>
- Correa, C. L., Yepes, V. y Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista Ingeniería de Construcción*, 22(1), 5-14.
- De Vasconcelos Gomes, L. A., Facin, A. L. F., Salerno, M. S. & Ikenami, R. K. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30-48.
- Deng, J. & Zhou, J. (2009). *Application research of construction engineering quality risk innovation management model*. Trabajo presentado en 2009 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. Xi'an, China.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Fernández-Ledesma, J. D. & Duque, S. (2017). Representative variables of marketing and trading based innovation management model. *Dyna*, 84(200), 351-355.
- Forrest, J. F. (1991). Practitioners' forum: Models of the process technological innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), 439-453
- Gruber, W. H. & Marquis, D. G. (eds.) (1969). *Factors in the transfer of technology*. Cambridge, EE. UU.: MIT Press.
- Hidalgo Nuchera, A., León Serrano, G. y Pavón Morote, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid, España: Pirámide.
- Iberdrola. (2007). *Iberdrola y la innovación*. Recuperado de https://www.madrimasd.org/informacionidi/agenda/inteligencia-competitiva/documentos/Carlos_Lozano-IBERDROLA.pdf
- Iglesias-Sánchez, P. P., Correia, M. B. & Jambrino-Maldonado, C. (2017). Challenges of open innovation in the tourism sector. *Tourism Planning & Development*, 16(1), 22-42.
- Jenatabadi, H. S. (2014). Situation of innovation in the linkage between culture and performance: A mediation analysis of asian food production industry. *Contemporary Engineering Sciences*, 7(7), 323-331.
- Kline, S. J. & Rosenberg, N. (1986). *An overview of innovation. The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. Washington, D. C., EE. UU.: National Academy Press.
- Kłos, S., Skrzypek, K. & Dabrowski, K. (2016). Erp-based innovation management system for engineered to order production. En K. S. Soliman (Ed.), *Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference. Vision 2020: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth* (pp. 3007-3016). International Business Information Management Association.

- Kudryavtseva, S. S., Shinkevich, A. I., Ostanina, S. S., Vodolazhskaya, E. L., Chikisheva, N. M., Lushchik, I. V. ... Khairullina, E. R. (2016). The methods of national innovation systems assessing. *International Review of Management and Marketing*, 6(2S), 225-230.
- Kumar, V., Persaud, A. N. & Kumar, U. (1996). To terminate or not an ongoing R&D project: A managerial dilemma. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 43(3), 273-284.
- Maier, D., Verjel, A.-M., Bercovici, A. y Maier, A. (2017). *Innovation management system: A necessity for business performance*. Ponencia presentada en 29th IBIMA Conference, Viena, Austria.
- Maier, D., Sven-Joachim, I., Fortmüller, A. & Maier, A. (2017). Development and operationalization of a model of innovation management system as part of an integrated quality-environment-safety system. *The Amfiteatru Economic Journal*, 19(44), 302-302.
- Mantilla Zárate, A. E. (2014). *Innovación en la industria del petróleo*. Recuperado de <http://www.santanderinnova.org.co/media/e548a6fd2b1c39d940c2acf3c68be190.pdf>
- Manual de Gestión Tecnológica para Pymes Mexicanas (2018). *Principales elementos de la Norma Mexicana NMX-GT-003-IMNC-2008. Sistema de gestión tecnológica: requisitos*. Recuperado de <http://cambiotec.org.mx/manualdegestiontecnologica/archivos/003-NMX-GT.pdf>
- Mocan, B. (2009). Analiză multidimensională a procesului inovațional: Modele de management care conduc spre inovație. *Quality-Access to Success*, 10(12).
- Padmore, T., Schuetze, H. & Gibson, H. (1998). Modeling systems of innovation: An enterprise-centered view. *Research Policy*, 26(6), 605-624.
- Pałucha, K. (2012). Innovation process management. *Materials Science and Engineering*, 58(1), 33-39.
- Ponce, D. K. P., Lorenzo, A. F & Concepción, R. R. F. (2017). Innovation Management: The Need of a Model for Manufacturing Micro-Enterprises. *Quality Innovation Prosperity*, 21(3), 01-14.
- Quesada, A. & Mata, F. J. (2013). *Innovation management in software: Case studies from the Costa Rican software development industry*. Ponencia presentada en 2013 XXXIX Latin American Computing Conference (CLEI), Naiguata, Venezuela.
- Bertieri Quintero, J. R., Villamarín Marentes, J. M. y Sáenz Blanco, F. (2012). Organizaciones, niveles y territorio en la perspectiva de un modelo de gestión de los sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/JOSE_RAMIRO_BERTIERI_QUINTERO/publication/266617677_ORGANIZACIONES_NIVELES_Y_TERRITORIO_EN_LA_PERSPECTIVA_DE_UN_MODELO_DE_GESTION_DE_LOS_SISTEMAS_REGIONALES_DE_CIENCIA_TECNOLOGIA_E_INNOVACION/links/5435b7960cf2643ab9867eab/ORGANIZACIONES-NIVELES-Y-TERRITORIO-EN-LA-PERSPECTIVA-DE-UN-MODELO-DE-GESTION-DE-LOS-SISTEMAS-REGIONALES-DE-CIENCIA-TECNOLOGIA-E-INNOVACION.pdf
- Rahman, M. N. A., Udin, N., Wahab, F. A. & Ismail, R. (2010). Innovation management framework in academic institutions. En *Proceedings of the 9th WSEAS international conference on Applied computer and applied computational science* (pp. 215-220). Stevens Point: EE. UU. World Scientific and Engineering Academy and Society.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- Roberts, E. B. & Frohman, A. L. (1978). Strategies for improving research utilization. *Technology Review*, 80(5), 32-39.
- Rosseger, G. (1980). *The economics of production and innovation*. Londres, RU: Pergamon Press.
- Saren, M. A. (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, 14(1), 11-24.
- Sivula, A. & Kantola, J. (2016). Adapting crowdsourcing in innovation management. *International Journal of Innovation and Learning*, 19(3), 314-334.
- Velasco Balmaseda, E. M., Zamanillo Elguezal, I. y Intxaurburu Clemente, G. (2007). *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*. Trabajo presentado en Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM, Madrid, España.
- Xie, F., Li, B. & Xie, P. (2016). *An integrated innovation management model from the viewpoint fitting customer value: Based on Chinese cases*. Trabajo presentado en 2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), Honolulu, EE. UU.
- Zartha Sossa, J. W. et al. (2016). Equipos de I+D+i: bases para el desarrollo de equipos de I+D+i en empresas del departamento del Quindío, Colombia. *Revista Espacios*, 30(27). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a16v37n27/16372701.html>
- Zartha Sossa, J. W., Montes Hincapié, J. M., Vargas Martínez, E. E., Arias Londoño, O. y Hoyos Concha, J. L. (2015). El método Delphi modificado: un acercamiento desde la metodología de sistemas suaves. *Revista Espacios*, 36(17). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a15v36n17/15361711.html>
- Zartha Sossa, J. W., Rubiano González, J. A., Estrada Reveiz, R., Guarnizo Gómez, C. A., Díaz Uribe, J. H. y Gómez Garcés, J. (2016). Capacidades de innovación: medición de capacidades de innovación en 460 empresas de Quindío, Colombia. *Revista Espacios*, 37(10). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a16v37n10/16371002.html>



2. Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero

Yised Muñoz Castaño*
Jhon Wilder Zartha Sossa**

Introducción

En la ganadería colombiana, la producción pecuaria depende de en gran parte del forraje como fuente nutricional más económica de la alimentación animal, y la conservación de forraje es un medio para prever un equilibrio en la producción durante todo el año. Además, las condiciones climáticas son menos predecibles, las cua-

* Egresada, Maestría Innovación en Agronegocios, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: yisedm16@gmail.com

** Docente, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: jhon.zartha@upb.edu.co

les también influyen en la rentabilidad de las empresas agropecuarias, por tanto, se debe contar con alternativas nutricionales.

El mercado de carne y de leche cada vez es más competitivo y exigente, y gracias a esto se deben garantizar producciones constantes y de buena calidad. Si el ganadero quiere permanecer, debe intensificar su producción mediante disponibilidad de forrajes de buena calidad o mediante el uso de alternativas de conservación, tales como henificación, henolaje y ensilaje, en busca de producciones equilibradas durante todo el año, nutrición de buena calidad, optimización de carga animal y aumento de las etapas productivas y reproductivas de los animales.

Bajo las condiciones actuales que se manejan, la ganadería colombiana e incluso la calidad energética y proteica de los forrajes, es difícil pensar en mejoramiento genético, reproductivo y producción de carne y leche equilibrada durante el año. La tendencia del sector agropecuario es la tecnificación y potencialización de las actividades agropecuarias, pasar de explotaciones extensivas a intensivas, para esto la necesidad de implementar conservación de forrajes, fertilidad de suelos e infraestructura (Mahecha, Gallego y Peláez, 2002).

Es importante destacar que las políticas actuales de fomento de la innovación en América Latina y el Caribe están especializadas en la producción basada en explo-

tación de recursos naturales, exportación de bienes en turismo y servicios financieros. La estructura económica en el sector agropecuario ha tenido poco impacto dentro del modelo de desarrollo, por eso, ha sido muy difícil avanzar en investigación e innovación tecnológica como alternativa de desarrollo en el sector agropecuario, debido al poco interés e inversión por parte de gobernantes (Botella y Suárez, 2012).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) se refiere a los grandes desafíos que atravesamos en cuanto al desarrollo económico productivo, debido a la existencia de una "brecha externa" que no ha permitido realizar innovación tecnológica en relación con el resto del mundo, ya que en la mayoría de nuestros países las importaciones son mayores que las exportaciones (eso representa que es mayor el número de dólares que salen que los que ingresan), y cuando se refiere a las diferencias de productividad entre múltiples sectores y entre los diferentes tipos de empresas en función de su tamaño, estamos hablando de "brecha interna"; estas brechas no facilitan la inversión en desarrollo productivo y, por consiguiente, en innovación tecnológica (Botella y Suárez, 2012).

Los países de América Latina y el Caribe reconocen la importancia de acudir urgentemente a la investigación e innovación tecnológica agropecuaria. La I+D+i como clave para el desarrollo tecnológico agro-

pecuario se ha dado cuenta de que no solo influye en el crecimiento económico, sino también en el crecimiento socialmente equitativo, igualitario y con sostenibilidad ambiental; ya se ve la innovación como una alternativa viable de desarrollo que permitirá producir sosteniblemente, aunque las políticas que impulsan la innovación y la investigación tecnológica aún no son muy claras, pero creemos que poco a poco nuestros gobernantes promoverán estas políticas que impulsen el desarrollo (Botella y Suárez, 2012).

Con la integración de un modelo de innovación, se analizará el papel de determinadas decisiones de gestión de la innovación y variables determinantes para facilitar el proceso de cambio y generar nuevas alternativas en la suplementación animal. Con las variables, se pretende identificar problemas, necesidades u oportunidades en que se podrán tomar planes de acción y así mejorar los estándares de productividad y rentabilidad de la empresa, con herramientas de innovación capaces de diagnosticar la capacidad de gestión, mercado, tecnología, servicio, entre otras, en la suplementación alimentaria en la ganadería colombiana.

El objetivo general de investigación fue diseñar un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero en la Costa Caribe.

Por su parte, los objetivos específicos fueron:

- Realizar encuestas a expertos del sector pecuario para la selección de variables.
- Identificar las variables que intervienen en el proceso de innovación y de gestión de la innovación en una organización del sector ganadero en la Costa Caribe en suplementación animal.
- Priorizar las variables encontradas en el proceso de innovación y de modelo de gestión de la innovación en una organización del sector ganadero.
- Construir un modelo de gestión de la innovación en la organización ganadera a través de los indicadores de relevancia y congruencia.

Marco teórico

Generalidades de innovación y modelos de gestión de la innovación

Para las empresas del siglo XXI, es un reto permanente la búsqueda de factores como la cadena de valor, los costos, la diferenciación, la tecnología, la segmentación, la identificación de los competidores (Porter, 2005), así como el análisis del ambiente competitivo, la estructura organizacional, la rivalidad, que conforman el proceso de planeación estratégica (Oster, 2000), entre otros, y generan diversas estrategias para incrementar su posición comercial con el logro de ventajas competitivas en el mercado.

Uno de estos factores se encuentra en el concepto de *innovación*, definido por el *Manual de Oslo* (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2005) como "la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores" (p. 146).

Otro de los factores es el modelo de negocios. Este último es definido por Osterwalder y Pigneur (2010) como la razón por la que una organización crea, captura y entrega valor tanto en el contexto económico como social, y es considerado como parte fundamental de la estrategia. Es de destacar que este término se ha utilizado para representar aspectos tan amplios de las firmas que incluyen, desde conceptos tan básicos como la misión, la visión, los valores, hasta aquellos que comprenden al cliente y las relaciones con este, el proceso, los recursos, las capacidades, los canales de distribución, los ingresos, los costos y, particularmente, la flexibilidad de la estrategia que repercute en la cultura creativa y estructura de la firma (Bock et al., 2012), entre otros. Por todo esto, no es de extrañar que existan definiciones e interpretaciones diversas en torno al término. Esta circunstancia demanda a los especialistas, administradores y ejecutivos actualizar los términos con el fin de generar diseños que cumplan con las exigencias tanto de la ló-

gica como de la narrativa y la coherencia para su asimilación e interpretación (Chatterjee, 2013).

Según la Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico (Cidet, 2011, p. 12), "un modelo de gestión es una representación abstracta de una entidad y de las acciones que emprende para lograr determinados objetivos". Además, permite analizar, explicar y simular una situación que puede ser muy sencilla o muy compleja, y dependerá de los niveles de detalle que se quieren incorporar al modelo los que muestren realmente el proceso con el fin de obtener resultados viables y seguros para garantizar la competitividad que se requiere para sostener productos o servicios. Los sectores tienen la necesidad de generar con éxito innovación a través de la I+D, pero no cuentan con modelos que detallen la gestión de la innovación, para lograr que la I+D sea exitosa. Normalmente representa inversiones de dinero muy altas que no generan mucha rentabilidad, lo que significa que no se administran los recursos y no se cuentan con parámetros que detallen cómo debe funcionar el proceso; por ello, al incluir la innovación en la investigación y el desarrollo, se requiere un modelo de gestión que lleve a que las actividades asociadas lleguen a un producto o servicio que genere utilidades significativas.

El nuevo contexto competitivo obliga a las empresas a buscar nuevas formas de organizar los procesos internos y diseñar sus

relaciones con otros agentes, con los que compartir riesgos y recursos. La menor duración de los ciclos de vida de los productos, su mayor complejidad y el incremento de la competitividad han potenciado la necesidad de compartir el conocimiento y de adoptar ideas externas (Dahlander & Magnusson, 2005). En este nuevo marco, surge el paradigma de la innovación abierta, que postula la necesidad de establecer flujos internos y externos de conocimiento por parte de las organizaciones para extraer el mayor valor posible de su potencial innovador (Chesbrough, 2003).

La innovación abierta hace referencia a una potencial multiplicidad de fuentes internas y externas que generan los inputs de conocimiento necesarios en un proceso de innovación. La movilidad, los nuevos accesos al conocimiento a través de la red, el mayor nivel de formación, la transferencia de capital humano entre compañías, la facilidad por emprender o el mejor intercambio entre empresas, proveedores y usuarios son factores que explican la eclosión de la *open innovation* (Chesbrough, 2003).

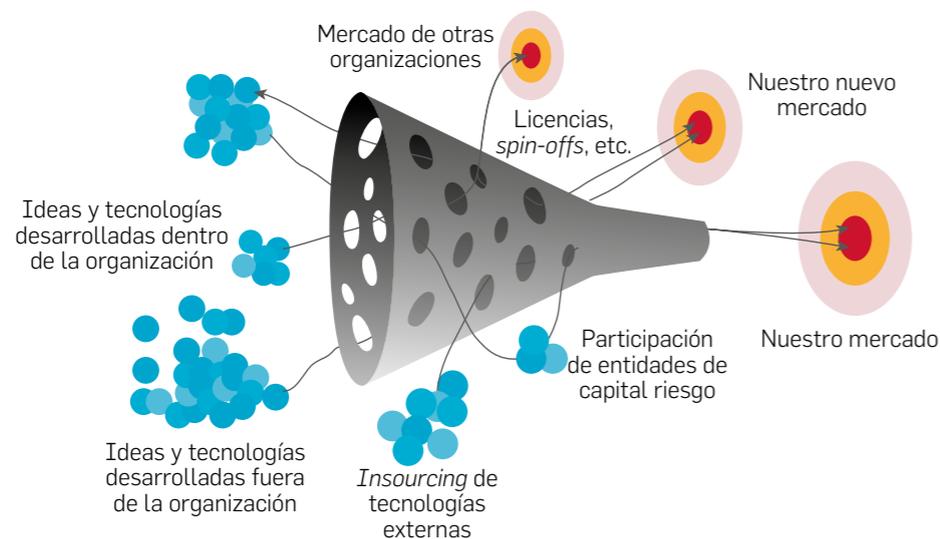
Los principios que subyacen detrás de la innovación abierta contrastan con los del tradicional enfoque cerrado, ya que:

- Reconoce que no todos los mejores profesionales del sector trabajan en nuestra empresa y la necesidad de descubrir y aprovechar el conocimiento y la experiencia de externos.

- Incide en aprovechar la propiedad intelectual (PI) externa y el uso que otros hacen de nuestra PI, frente a las estrategias basadas exclusivamente en la protección y el control de la PI propia.
- Da prioridad al modelo de negocio como el aspecto clave para capturar el valor de la innovación, en lugar de una rápida entrada en el mercado. En la figura 2.1, se esquematiza la innovación abierta.

Frente a este modelo clásico, la innovación abierta asume que las empresas pueden y deben mantener estrechas relaciones con terceros agentes, tanto en el proceso de acumulación de conocimiento como en el de su comercialización (Aylen, 2010; Chesbrough, 2006; Teece, 2007). Con la innovación abierta, por un lado, se acelera el proceso de innovación y se reducen los costos y riesgos asociados y, por otro, se abren nuevas posibilidades para la explotación comercial del conocimiento (Chesbrough, 2006; De Jong et al. 2008). Por tanto, se trata de una transferencia de tecnología o conocimiento que considera una doble dirección, interna y externa. Por un lado, podemos hablar de una absorción de tecnología o conocimiento externo, a través de alianzas o empresas de capital de riesgo. Por otro, la explotación de tecnología o conocimiento externo se identifica con su comercialización, por ejemplo, a través de la concesión de licencias o *spin-offs* (Kim & Park, 2010; Lichtenthaler, 2010). Para lograr esta doble transferencia, se requiere que la empresa haga más permeables sus

Innovación abierta



Fuente: Chesbrough (2004).

Figura 2.1. Innovación abierta.

fronteras, con el objetivo de lograr una fuerte interrelación con su entorno (Chesbrough, 2006). Sin embargo, se debe poner atención al equilibrio entre el manejo de información y la toma de decisiones con los terceros para mitigar el riesgo y la confidencialidad de los procesos cuando se trabaja con innovación abierta.

Muchos países industrializados en la actualidad han implementado modelos de gestión basados en una perspectiva sectorial, disponiendo del desarrollo de políticas, planes y programas que se concentran en aumentar la competitividad de sectores industriales estratégicos de una región particular, por medio de una apuesta decidida en ciencia, tecnología e innovación (CTI) (Cidet, 2011).

Para contribuir a la construcción de un modelo integrado de factores clave de éxito en los procesos de innovación abierta y gestión de la innovación, se plantea la presente investigación, que analiza el papel que determina decisiones clave de gestión de la innovación en los resultados de los proyectos.

La I+D+i como clave para el desarrollo tecnológico agropecuario busca ser más competitiva en cualquier sistema de producción, cualquier estrategia bien utilizada que innove servirá, por ejemplo, para la utilización de cadenas productivas, cadenas de valor, agronegocios. Alternativas que ayudarán a crear nueva forma de mejorar la productividad, ya que la I+D+i no es solo aumentar rendimientos de producción, sino que también se refiere a dar un valor agregado, a fabricar y lanzar al mercado productos nuevos y mejorados, busca trabajar en productos de mejor calidad en los que la inteligencia no tenga límites de creatividad y la innovación permita romper paradigmas que enfrentan grandes desafíos mediante métodos que perfeccionen los productos (De Schutter y Vanloqueren 2011; Cuéllar, 2012).

En la suplementación animal, pocos avances se tienen en cuanto a innovación en modelos de gestión, se habla de diferentes presentaciones, formas y calidad en almacenamiento, tecnología, maquinaria de precisión, eficiencia en cosecha y empaque, mezclas de algunas fuentes de carbohidratos con proteína para mejorar y acelerar el proceso de fermentación y calidad de la conservación de alimento.

De acuerdo con Drucker & Noel (1986), las innovaciones tecnológicas surgen de la explotación de una serie de campos que pueden representar oportunidades para la empresa. De una forma genérica, estos

campos están caracterizados por los siguientes hechos:

- Las innovaciones tecnológicas frecuentemente alcanzan objetivos que no se pensaron en un principio o que se consideraron secundarios. Por tanto, los promotores de una tecnología avanzada deben adoptar una estrategia de exploración de nuevas aplicaciones con una mentalidad abierta hacia nuevos usos.
- El entorno ofrece numerosas oportunidades de innovación. Los cambios en la estructura del mercado pueden ser una buena fuente de ideas, en particular cuando estos son bruscos y frecuentes. Los factores del entorno económico, como el incremento del tipo de interés, incentivan los esfuerzos de investigación hacia la reducción del ciclo de producción.
- La demografía es una fuente de ideas como consecuencia de que la identificación de los cambios operados en el tamaño de la población, la edad de los ciudadanos, sus características relativas a empleo, nivel educativo y nivel de renta orientan sobre la evolución del comportamiento del consumidor y las necesidades del mercado en un futuro próximo.
- Los conocimientos constituyen una fuente de ideas para la innovación. Estas ideas surgen de una variedad de fuentes, que van desde la teoría científica a la pura experiencia práctica. El

progreso tecnológico genera conocimientos que, en parte, llegan al dominio público a través de ferias, revistas especializadas, congresos, archivos de patentes y, en especial, a través de los canales que proporcionan las conocidas autopistas de la información.

- Una de las mayores oportunidades, teniendo en cuenta que la innovación ni es lineal ni es tan fija como parece, es convertir la innovación en un proceso dentro de la empresa y lograr gestionarlo para que haga parte del día a día de las organizaciones que realmente se interesan en permanecer en el tiempo como innovadoras.

Según Cidet (2011), que estar dentro de las empresas con altos niveles de innovación las lleva a caracterizar la realización de un programa de desarrollo empresarial, que cuente con un modelo de innovación tecnológica para concretarlo en una respuesta competitiva al entorno tecnológico y económico al que se someten todos los días las empresas productoras o comercializadoras de diversidad de productos.

Si se tiene por objeto desarrollar y hacer crecer un negocio existente o nuevo, la innovación por sí sola no basta, sino que se crean las condiciones de entorno adecuadas, tales como recursos financieros suficientes y una relación estrecha entre ciencia y tecnología dirigida a la introducción de nuevos productos o servicios en el mercado.

Algunos modelos de innovación

Para proponer un modelo de innovación, hay que tener en cuenta varios parámetros que pueden afectar las definiciones, como los límites temporales, que en muchas ocasiones son difusos, no conociendo cuándo terminan las fases o cuándo comienza una nueva, o la interacción entre variables, que muchas veces son desconocidas, lo que afecta el éxito del producto o servicio.

Modelos lineales

Son modelos que analizan el descubrimiento científico como el conjunto de sucesos que ocurren en línea recta y que conciben la investigación como fuente de innovación. Tras el hallazgo se identifica la fase de I+D aplicada, el desarrollo tecnológico y la fabricación y comercialización del producto o servicio (Cotec, 1998).

El modelo lineal no siempre tiene por qué seguir un sentido "directo", ya que algunos economistas en la década de 1970 incluyeron las necesidades de mercado como puntos clave para promover la innovación en los productos o procesos. Se empezó a dar relevancia a lo que los consumidores necesitan, definiendo que no solo los descubrimientos científicos serían fuente de innovación (Cotec, 1998).

Entonces las innovaciones de carácter continuista y no radicales pueden surgir de una observación, de una propuesta de

mejora o de un análisis de mercado sin la necesidad de existir investigación o desarrollo tecnológico propiamente dicho (Cotec, 1998).

La innovación se caracteriza por ser secuencial y ordenada. Sin embargo, la transformación y valorización de ideas no siempre ocurre por etapas impulsadas por la I+D o la sociedad. En muchas ocasiones, la innovación es promovida por cambios y aportaciones que se realizan en diferentes fases, es decir, esta estructura no siempre es la que ocurre en el desarrollo de la innovación. En la figura 2.2, se muestra el diagrama del modelo lineal propuesto por Cotec (1998).



Fuente: Cámaras de Aragón (s. f.).

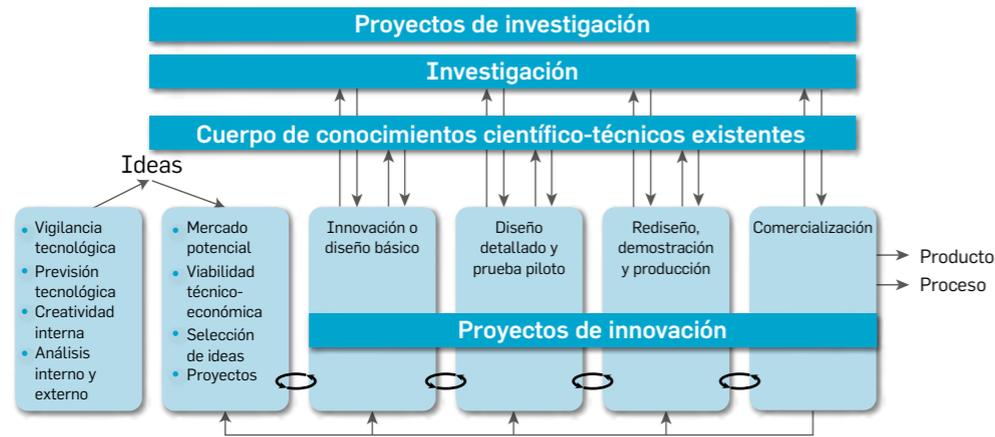
Figura 2.2. Modelo lineal.

Modelos mixtos

El planteamiento de los modelos mixtos surgió a mediados de la década de 1970. Uno de los más conocidos es el modelo de Kline & Rosenberg (1986) o modelo de enlaces en cadena. Así como el sistema ideado por Kline & Rosenberg, el modelo de Gruber & Marquis (1969) y el de Rothwell (1994), forman parte de la tercera generación de diagramas que tratan de estudiar la innovación.

El proceso de I+D+i, tomando como base el modelo modificado de enlaces en cadena de Kline & Rosenberg (1986), adoptado en la norma UNE 166002 Sistemas de Gestión de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, intenta representar la complejidad e incertidumbre que implica un proceso de I+D+i, y la relación entre la innovación y las actividades de investigación y desarrollo. Las actividades de I+D+i son difíciles de medir y

se necesita una coordinación constante entre los conocimientos técnicos requeridos y las necesidades del mercado, para resolver simultáneamente las obligaciones económicas, tecnológicas y demás, que impone el proceso de I+D+i (Cotec, 1998). En la figura 2.3, se muestra el diagrama del modelo de Kline & Rosenberg como modelo mixto.



Fuente: Kline & Rosenberg (1986).

Figura 2.3. Modelo de Kline & Rosenberg: enlaces en cadena.

La innovación en este modelo se considera como un conjunto de actividades relacionadas las unas con las otras cuyos resultados son frecuentemente inciertos. A causa de esta incertidumbre, no hay progresión lineal entre las actividades del proceso y existe retroalimentación en todas las etapas del desarrollo, así como posibles fuentes de mejora entre cada etapa y la investigación.

Años después de la propuesta de Kline & Rosenberg (1986) se evidencian los modelos de cuarta generación o modelos integrados, que establecen que algunas etapas podrían desarrollarse de manera simultánea. Este último planteamiento desembocaría en los modelos de red.

Modelo en red

Este tipo de modelo evidencia que la innovación tecnológica es algo más que un proceso secuencial o integrado; es un proceso "en red", como se muestra en la figura 2.3, ya que

se define que para la gestión de innovación se debe contar con gran número de alianzas estratégicas de carácter horizontal dentro de la empresa (Hagedoorn, 1990; Haklisch y Fusfeld, 1987). Además, es importante reforzar las alianzas verticales con los proveedores para garantizar comunicación y generación de ideas. La red se va ampliando hasta involucrar a los clientes especializados en los procesos de innovación. En la figura 2.4, se muestra el modelo en red.



Fuente: Trott (1998).

Figura 2.4. Modelo en red.

Los conceptos de *gestión e innovación* se correlacionan y por esto Luhmann (1997, p. 89) sugiere que innovación es "un proceso de decisión contra inductivo, un proceso de decisión que decide diferente a lo que era de esperar y así cambian las expectativas", lo cual, asociado con la definición de gestión de Albomaz y Fernández (1997) que señalamos, denota un interés de cambio de paradigmas en la acción.

Lundvall (1992) sugiere que la gestión de la innovación podría tener dos denotados:

- Área disciplinaria, cuyo objeto es el estudio de estrategias, condiciones y sistemas de manejo de recursos y oportunidades que permitan estimular la creatividad, promoverla,

vincularla con el entorno e introducir los resultados a la dinámica de las organizaciones con racionalidad y efectividad.

- Serie de actividades realizadas por un gestor o equipo especializado de gestores, orientadas a acelerar la transformación de ideas en innovaciones, vinculando en todo momento a los suficientes agentes interesados en un marco regional y buscando que dichas innovaciones brinden satisfacción a cada participante sin generar conflicto en las variables de medio ambiente, opinión pública, intereses institucionales, comerciales, del consumidor y normativos.

Para Huber & Stephens (2001), la gestión de la innovación exitosa comienza cuando una solución inventiva resuelve un problema de mercado en el contexto de la estrategia de una empresa. La solución deberá ser inventiva, ya que, de otra forma, los competidores la copiarán fácil y rápidamente y se perderá la ventaja competitiva. El problema de mercado deberá ser importante, con el propósito de que el consumidor esté dispuesto a pagar el precio necesario de los costos de desarrollo del producto y, finalmente, deberá estar en el marco estratégico de la unidad de negocio, porque, de lo contrario, carecerá de la tecnología necesaria, de los canales de mercadeo o de las habilidades de venta.

Modelos de innovación y sus características

Para Miller y Morris (2008), quienes consideran cuatro generaciones de innovación, señalan que la primera se enfoca en las necesidades existentes y en el conocimiento que se posee; la segunda se dirige a través de preguntas a las necesidades futuras de los consumidores y al nuevo conocimiento que se requiere; la tercera se centra en el desarrollo de portafolios de tecnología ligados a los de negocio y a productos para mercados existentes; a la facilidad de desarrollar la innovación continua y discontinua la denominan investigación y desarrollo de cuarta generación, basada en el conocimiento, en las experiencias y en su aplicación en diferentes escenarios en los que la tecnología tiene la función de apoyo (Rothwell, 1994).

El modelo percibido del proceso de innovación junto con su práctica ha evolucionado. Estos cambios se sintetizan en las cinco generaciones (Rothwell, 1994):

- Primera generación, o de empuje tecnológico. Desde 1950 hasta la segunda mitad de la década de 1970, el modelo dominante de innovación fue el llamado empuje tecnológico (*technology-push*). Es un modelo lineal que asume una progresión ordenada, que va del descubrimiento, desarrollo tec-

nológico y las actividades de producción, para concluir en nuevos productos al mercado. El mercado es el lugar que recibe los beneficios de la gestión de la innovación (Rothwell, 1994).

- Segunda generación, o el jalón del mercado. A finales de la década de 1960 se registra un incremento de la competencia, los estudios del proceso de innovación empiezan a darle mayor énfasis al mercado, lo cual lleva a concebir la innovación como una necesidad del mercado (*need-pull* o *market-pull*), ya que las innovaciones provenían de las necesidades de los clientes; con esta percepción, se asumía que el mercado era la fuente de ideas (Rothwell, 1994).
- Tercera generación, o modelo del acoplamiento. En la década de 1970, varios estudios empíricos mostraron que los modelos lineales de innovación por empuje tecnológico o jalón por necesidad estaban sobreesimplificados o eran muy generales en el acoplamiento entre ciencia, tecnología y mercado, y por eso con la integralidad de estos se ven como un proceso lógicamente secuencial con circuitos de retroalimentación, aunque no necesariamente continuo, que puede ser dividido en una serie de etapas interdependientes, las cuales representan la confluencia de capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado (Rothwell, 1994).

- Cuarta generación, o análisis de la gestión de la innovación como un modelo integrado. El modelo de la cuarta generación se caracteriza por ser paralelo pero integrado, cuyo ejemplo más notable se encuentra en la industria automotriz y en la electrónica japonesa (Rothwell, 1994).
- Quinta generación, o integración de sistemas y redes. Consiste en el uso de sofisticadas herramientas electrónicas que incrementan la velocidad y la eficiencia del desarrollo de productos a través de todo el sistema de innovación, pero también en el exterior con proveedores, clientes y colaboradores. Esencialmente la quinta generación del proceso de innovación es la cuarta generación, pero con una nueva tecnología para aumentar la velocidad y eficiencia de la innovación (Rothwell, 1994).

Método Delphi

Dentro de este trabajo se presenta una revisión del estado actual relacionado con el método Delphi. En la segunda encuesta, se detallan las variables con los criterios de evaluación que permitieron calificar cada variable en escala de Likert de 1 a 4.

El método Delphi es un método sistemático e interactivo en el que participa un panel de expertos independientes, con una serie de opiniones en comunicación anónima y con

retroalimentación. Es flexible y sirve para enriquecer consensos. En el método, los juicios son resumidos y enviados de nuevo con el fin de refinar el problema en un rango variado de campos (Helmer & Rescher, 1959). De acuerdo con Rowe & Wright (1999), el método Delphi tiene cuatro características: a) anonimato, b) interacción, c) retroalimentación controlada y d) agregación estadística de un grupo de respuestas.

Dentro del análisis de la segunda encuesta, también se determina el índice de congruencia y relevancia, basado en metodologías más cuantitativas. Uno de los índices más utilizados es el índice de congruencia propuesto por Rovinelli & Hambleton (1976). Cada experto valora si el contenido de cada ítem incluido en la encuesta refleja los objetivos especificados. Para este índice, se entiende como 1 si el contenido está claramente especificado, -1 si cree que no lo mide y 0 si existen dudas sobre si lo mide o no. De esta manera, se elabora una tabla con los expertos y las valoraciones que hacen a cada uno de los ítems de la encuesta y, se calcula un índice por cada ítem a partir de una fórmula matemática. También se utilizan para la valoración de la representatividad de los ítems preguntas con formato de respuesta tipo Likert de 5 puntos, en la que la tarea del experto es evaluar la relevancia de cada ítem para medir el objetivo propuesto, desde "nada relevante" hasta "totalmente relevante". La media o la mediana de las valoraciones de cada ítem son

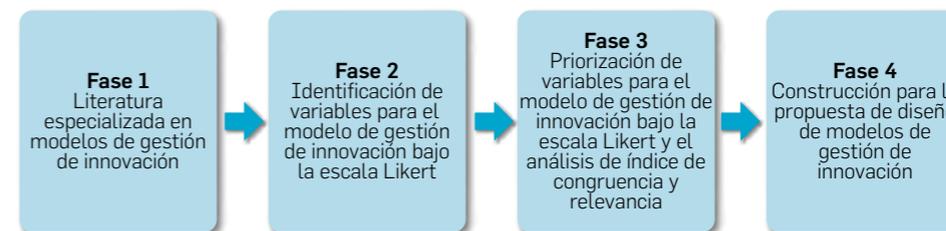
utilizadas como el índice de relevancia del ítem (Hambleton, 1980, 1984).

Sin embargo, este tipo de procedimientos conlleva una serie de problemas. Por un lado, se trata de un proceso "estático" que no permite a los expertos ningún tipo de argumentación sobre la puntuación dada a un determinado ítem. Es decir, se elabora la encuesta y se pasa la tabla cruzada de ítems y jueces para que cada uno de los expertos rellene con un dato numérico si considera que el ítem es representativo del objetivo definido. A continuación, se calculan los índices de cada ítem y se establece un criterio de inclusión; por ejemplo, si el ítem tiene un índice de congruencia inferior a 0,75, será eliminado del cuestionario. Finalmente, se excluyen aquellos ítems que no cumplen con el criterio y se mantienen los que sí lo hacen, con lo cual se conforma el cuestionario final con los ítems que cumplen con los criterios exigidos. Es decir, se trata de un proceso de elaboración de la encuesta que se detiene en ese momento; los expertos no reciben *feedback* sobre lo que los otros expertos han considerado, ni pueden especificar criterios sobre por qué consideran que un determinado ítem no mide lo que los objetivos marcan. Con este tipo de procedimientos, no existe la posibilidad de cambiar alguna respuesta tras valorar otras posibles argumentaciones. Se trata de un proceso "estático" que termina en el momento en que se calculan los índices y se decide la inclusión o no de los distintos ítems propuestos.

Metodología

La metodología para un modelo de gestión en innovación para una organización productora de suplementos pretende ser una ayuda en la toma de decisiones sobre gestión de la innovación y tecnología de cualquier empresa, visualizando más detalladamente los ámbitos conceptuales y de generación de nuevas ideas que lleven a realizar cambios en la estrategia y estructura empresarial.

La metodología utilizada para el desarrollo de la propuesta se llevó a cabo en cuatro fases (figura 2.5).



Fuente: Elaboración propia

Figura 2.5. Fases de la metodología propuesta.

Fase 1. Modelos de gestión de la innovación en la literatura especializada

Se realizó una revisión en la literatura especializada acerca de los modelos de gestión de la innovación haciendo énfasis en el sector agropecuario. Esta búsqueda comprendió bases de datos especializadas, como Scopus, ScienceDirect, Google Académico, y se tuvieron en cuenta las 169 variables o características extraídas del modelo de gestión de la innovación propuesto para empresas del sector productivo en Zartha (2017).

En la tabla 2.1, se ilustran las ecuaciones encontradas de la literatura especializada. La forma de llegar a estas fue identificando a través de Scopus diversos artículos y literatura asociada a modelos de innovación. Luego se analizó lo encontrado, después se escogieron los artículos asociados de donde se identificaron las variables relevantes para la generación de modelos de gestión de la innovación y finalmente se clasificaron variables por componentes de entrada, transformación y salida.

Fase 2. Definición de variables para el modelo de gestión de la innovación

Según la definición de variables, se diseñó una encuesta, tipo cuestionario con preguntas cerradas calificada por medio de la escala Likert. La encuesta incluye variables identificadas, por lo que permite realizar una priorización de las variables en la escala Likert de 0 a 5. La encuesta se aplicó a expertos del sector agropecuario y financiero.

Fase 3. Definición de variables para el modelo de gestión de la innovación bajo escala Likert y análisis de índices de congruencia y relevancia

Según la definición de variables, se diseñó una encuesta teniendo en cuenta el método Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en un modelo de gestión de la innovación en organizaciones del sector productivo (Zartha et al., 2015):

- La encuesta incluye variables identificadas.
- La encuesta permite realizar una priorización de las variables en la escala Likert de 0 a 4.
- La encuesta hace posible evaluar el índice de congruencia con 1 si el contenido del objetivo está claramente especificado, -1 si cree que no lo mide y 0 si existen dudas sobre si lo mide o no.

- La encuesta permite evaluar el índice de relevancia de cada ítem en escala Likert de 1 a 5 para medir el objetivo propuesto, desde "nada relevante" (1), hasta "totalmente relevante" (5).
- La encuesta se aplicó a expertos del sector agropecuario y financiero.

Fase 4. Encuesta con diseño de modelos de gestión de la innovación

Con esta encuesta, se diseñaron dos modelos conceptuales gráficos en los que los expertos del sector agropecuario y financiero escogieron el que mejor se comporta y relaciona con el sector pecuario.

Resultados

Modelos de gestión de la innovación en la literatura especializada

El análisis de la literatura especializada se realizó a través de Scopus, en el que se hallaron varios artículos asociados a modelos de innovación y unos pocos a la innovación en la ganadería colombiana. Se revisaron los artículos y estos se seleccionaron según su contenido con el tema a desarrollar. En la tabla 2.1, se relacionan las ecuaciones de búsqueda del estudio de las publicaciones de 2015 a 2017.

En la primera ecuación, se encontraron 140 artículos, y al revisar los títulos, se seleccionaron 6 artículos relacionados des-

Tabla 2.1. Ecuaciones de búsqueda

	Ecuación	Número de artículos	Artículos relacionados
1	(TITLE-ABS-KEY (innovation AND management) AND TITLE-ABS-KEY (livestock)) AND PUBYEAR > 2009 AND PUBYEAR < 2018	140	6
2	(TITLE-ABS-KEY (innovation AND model AND for AND food AND supplementation AND bovine) OR TITLE-ABS-KEY (ensilage AND grass))	4	1
3	TITLE-ABS-KEY (innovation AND management AND model) AND TITLE-ABS-KEY (agribusiness) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2018	7	3

Fuente: Elaboración propia

pués de una revisión en el resumen. El mismo ejercicio se llevó a cabo con las demás ecuaciones, tras lo cual se obtuvieron 151 artículos totales y 10 artículos relacionados.

Con las mismas palabras clave, se llevaron a cabo búsquedas adicionales en Google Académico, tras lo cual se encontraron las siguientes páginas web y artículos relacionados:

- "La innovación como apuesta para el desarrollo de la población rural en Colombia" (Cuéllar, 2012)
- Contexto ganadero: una lectura rural de la realidad colombiana
- "Innovación tecnológica en el sector agropecuario" (Ramírez, Ruilova y Garzón (2015).
- *Innovación en ganadería* (Suárez, 2003).
- *Sembrando innovación para la competitividad del sector agropecuario colombiano* (Uribe, Fonseca, Bernal, Contreras y Castellanos, 2011).

En la revisión de estas citas, salen algunas variables para tener en cuenta en el modelo, las cuales coinciden en la búsqueda de las ecuaciones de Scopus. También, dentro de los documentos técnicos en los que se apoya la investigación, está *El método Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en el marco de un modelo de gestión de la innovación en organizaciones del sector productivo* (Zartha, 2015).

Además, se agregan los modelos del proceso de I+D+i y modelos de gestión de la innovación, tal como son entendidos en las normas:

- UNE 166002 Sistemas de Gestión de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- BS 7000-1:2008 Design management systems. Guide to managing innovation
- NTC 5801, Gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i

Definición de variables para el modelo

Después de escoger los artículos relacionados, se realizó la revisión y se seleccionaron las variables relevantes que podrían tener un impacto en el modelo de gestión de la innovación por construir. El análisis de la literatura especializada dio como resultado 11 artículos para el análisis de información, los cuales se detallan en la tabla 2.2.

Luego de identificar las variables más relevantes por autor, se procedió a agruparlas con el fin de obtener variables globales y clasificarlas en el componente correspondiente de proceso: 15 para el componente entrada, 20 para el componente transformación y 17 para el componente de salida,

las cuales se detallan en la tabla 2.3. Véase también la figura 2.5.

Análisis de resultados de la primera encuesta

Respondieron 16 expertos, resultados que fueron tabulados y a su vez se calcularon los siguientes valores:

- Moda;
- Frecuencia modal
- Porcentaje de consenso

Con estos valores, se definieron las variables seleccionadas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Variable ganadora: moda 4 o 5 y consenso por encima del 44 %.
- Variable no ganadora: moda 0, 1 o 2 y consenso por encima del 50 %.
- Variables en discusión: las demás variables.

Respecto de la identificación de las variables definitivas para el modelo, de las 15 variables de entrada, quedan 8 por selección de los expertos. Dentro de las 7 variables que no quedaron seleccionadas, el portafolio de productos alcanzó el porcentaje del consenso, pero no la moda; y la competitividad internacional de los productos agrícolas tiene la moda y el límite del consenso.

Tabla 2.2. Listado de artículos y variables seleccionadas para el modelo

Año	Autor/modelo/país	Título	Variables o características del modelo	Revista
2017	Birhanu, Girma & Puskur	"Determinants of success and intensity of livestock feed technologies use in Ethiopia: Evidence from a positive deviance perspective"	Tecnologías de alimentación Tecnologías mejoradas de piensos para el ganado	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>
2016	Luo et al.	"Enhancing agricultural mechanization level through information technology"	Alto costo de producción Baja productividad de la tierra Falta de competitividad internacional de los productos agrícolas Maquinaria agrícola Mecanización agrícola Ingeniería del conocimiento Tecnologías clave de diseño digital de equipos inteligentes Producción de precisión Sistema operativo de precisión de agua Desarrollo agrícola sostenible Tecnología de información Agricultura moderna Desarrollo sostenible Planificación Desarrollo sostenible Información agrícola Agricultura moderna Productividad Programación	<i>Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering</i>
2016	Kaufmann, Lelea & Hulsebusch	"Diversity in livestock resources in pastoral systems in Africa"	Sistemas pastoriles Diversidad ganadera Interacción hombre- animal-ambiente Razas ganaderas	<i>Revue scientifique et technique</i>
2016	García-Martínez, Rivas-Rangel, Rangel-Quintos, Espinosa, Barba & de-Pablos-Heredero	"A methodological approach to evaluate livestock innovations on small-scale farms in developing countries"	Innovaciones ganaderas Pequeños agricultores Programa de gestión de procesos Nivel de innovación Integración de procesos	<i>Future Internet</i>

Continúa

Año	Autor/modelo/país	Título	Variables o características del modelo	Revista
2016	Alary et al.	"Economic assessment of conservation agriculture options in mixed crop-livestock systems in Brazil using farm modelling"	Granja bioeconómica Conservación en sistemas mixtos de cultivo y ganadería Cultivos mixtos Ganadería de subsistencia Mezcla de cultivos de maíz con cultivos de cobertura (pasto) Sistemas de cultivo y ganadería Agricultura alternativa	<i>Agricultural Systems</i>
2016	Sempore, Andrieu, Le Gal, Nacro & Sedogo	"Supporting better crop-livestock integration on small-scale West African farms: a simulation-based approach"	Integración de las actividades agrícolas y ganaderas Productividad agrícola Intensificación sostenible Bajo nivel de integración entre cultivos y ganado Almacenamiento de biomasa Almacenamiento de residuos de cultivos y estiércol orgánico	<i>Agroecology and Sustainable Food Systems</i>
2015	Nana, Andrieu, Zerbo, Quedraogo & Le Gal	"Conservation agriculture and performance of farms in West Africa"	Intensificación ecológica Agricultura de conservación Ingreso y equilibrio forrajero	<i>Cahiers Agricoles</i>
2015	Santana, Cisneros, Martínez & Pascual	"Conservation and chemical composition of Leucaena Leucocephala plus fresh or wilted Pennisetum purpureum mixed silages"	Ensilajes mixtos Efectos de la mezcla de <i>Leucaena latifolia</i> (L.) con el forraje King grass Medición de ácidos orgánicos, pH, nitrógeno amoniacal Análisis de varianza y regresión	<i>Revista MVZ Córdoba</i>
2016	De Mori, Batalha & Alfranca	"A model for measuring technology capability in the agrifood industry companies"	Capacidad tecnológica Diseño/metodología/enfoque Entrevistas de expertos Análisis multicriterio AHP Investigación Modelo integrado y sintético	<i>British Food Journal</i>

Continúa

Año	Autor/modelo/país	Título	Variables o características del modelo	Revista
2016	González y Torres	"Gerencia agrobiotecnológica para promover la innovación: limitaciones y alcances"	Revisión sistemática Caracterización del problema Gestión de la biotecnología Limitaciones y alcance	<i>Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales</i>
2015	Fernández-Ledesma y Ramírez	"Proposed methodology for measuring innovation capabilities in a number of companies agrobusiness"	Capacidad de innovación Innovación tecnológica Expertos y grupos focales Indicadores Empresa agroindustrial Prueba piloto	<i>International Association for Management of Technology IAMOT 2015 Conference Proceedings</i>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.3. Variables agrupadas según componente

Componente	Variables
Entradas	Competitividad internacional de los productos agrícolas
	Ingeniería del conocimiento
	Tecnologías clave de diseño digital de equipos de precisión
	Desarrollo agrícola sostenible
	Productividad agrícola
	Nivel de integración entre cultivos y ganado
	Tipo de innovación
	Definición adecuada de la organización
	Portafolio de productos
	Clientes y consumidores
	Objetivos de la innovación
	Funciones de la gerencia
	Proceso de innovación
Información del mercado	
Diseño de modelo de innovación	
Funciones de la gerencia	

Continúa

Componente	Variables
Transformación	Nivel de innovación
	Ingreso y equilibrio forrajero
	Capacidad de innovación
	Diversificación
	Gestión del conocimiento
	Investigación de ideas/creatividad
	Actividades de I+D
	Gestión de relaciones con los clientes
	Análisis de información del cliente y consumidor
	Análisis y aplicación de etapas para la formulación e implementación de una estrategia de innovación
	Desarrollo tecnológico
	Innovación abierta
	Vigilancia tecnológica
	Seguimiento y control de proyectos de innovación
	Reducción de costos, desarrollo de procesos
	Innovación de producto
	Innovación de proceso y tecnología
	Innovación de mercado
	Gestión de innovación
	Prospectiva

Continúa

Componente	Variables
Salidas	Gastos de innovación
	Desarrollo sostenible
	Agricultura moderna
	Diversidad ganadera
	Innovaciones ganaderas
	Conservación en sistemas mixtos de cultivo y ganadería
	Agricultura alternativa
Salidas	Integración de las actividades agrícolas y ganaderas
	Agricultura de conservación
	Ensilajes mixtos
	Eficiencia de la innovación
	Innovación tecnológica
	Empresa agroindustrial
	Resultado de la innovación
	Políticas de innovación
	Objetivos de innovación
	Nuevas líneas de productos

Fuente: Elaboración propia.

MODELO DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN PARA UNA ORGANIZACIÓN PRODUCTORA DE SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA

Este proyecto también hace parte de una tesis doctoral titulada "El modelo Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en el marco de un modelo de gestión de la innovación en organizaciones"

OBJETIVO

Diseñar un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero en el Caribe Colombiano

Fecha Recepción: Fecha Diligenciamiento:

Cada participante deberá priorizar asignando una calificación entre 0 y 5 en los cuadros blancos. A varias variables puede asignarle la misma calificación, además, puede agregar variables que usted considere pertinentes en el ámbito organizacional.

Calificaciones: 0 1 2 3 4 5
 Ninguna prioridad N: No sabe/No responde Alta prioridad

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del experto:

2. Formación:

3. Correo electrónico:

Modelo de gestión de innovación:

Entradas	Transformación	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> Tecnologías de alimentación Falta de competitividad internacional de los productos agrícolas Mecanización agrícola Ingeniería del conocimiento Tecnologías clave de diseño digital de equipos inteligentes Desarrollo agrícola sostenible Razas ganaderas Cultivos mixtos Productividad agrícola Bajo nivel de integración entre cultivos y ganado Tipo de innovación Definición adecuada de la organización Portafolio de productos La voz del cliente está incorporada en todas las innovaciones de productos Clientes y consumidores Objetivos de la innovación Funciones de la gerencia Proceso de innovación Información del mercado Diseño modelo de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de innovación Desarrollo sostenible: Información agrícola Ingreso y equilibrio financiero Capacidad de innovación Diversificación Gestión del conocimiento Investigación de ideas / creatividad Actividades de I+D Gestión de relaciones con los clientes Análisis de información del cliente y consumidor Análisis y aplicación de etapas para la formulación e implementación de una estrategia de innovación Desarrollo tecnológico Innovación abierta Vigilancia tecnológica Seguimiento y control de proyectos de innovación Reducción de costos / desarrollo de procesos Innovación de producto Innovación de proceso y tecnología Innovación de mercado Gestión de innovación Prospectiva 	<ul style="list-style-type: none"> Gastos de innovación Desarrollo sostenible Agricultura moderna Diversidad ganadera Innovaciones ganaderas Conservación en sistemas mixtos de cultivo y ganadería Agricultura alternativa Integración de las actividades agrícolas y ganaderas Agricultura de conservación Enlaces mixtos Eficiencia de la innovación Innovación tecnológica Empresa agroindustrial Resultado de la innovación Políticas de innovación Objetivos de innovación Nuevas líneas de productos

Fuente: Elaboración propia a partir de Zartha (2017).

Figura 2.5. Encuesta para priorizar las variables del modelo.

Algunos expertos sugirieron movimientos entre los componentes de entrada, transformación y salidas, pero las variables no quedaron dentro del consenso. Estas fueron gestión de relaciones con los clientes, análisis de información del cliente y consumidor, y gastos de innovación.

El detalle de los valores para las variables de entrada según los expertos se puede observar en la tabla 2.4.

Tabla 2.4. Valoración de las variables totales de entrada

Componente	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Entradas	Competitividad internacional de los productos agrícolas	5	7	44
	Ingeniería del conocimiento	4	10	63
	Tecnologías clave de diseño digital de equipos de precisión	4	6	38
	Desarrollo agrícola sostenible	5	6	38
	Productividad agrícola	5	8	50
	Nivel de integración entre cultivos y ganado	4	5	31
	Tipo de innovación	3	6	38
	Definición adecuada de la organización	4	6	38
	Portafolio de productos	3	8	50
	Clientes y consumidores	5	9	56
	Objetivos de la innovación	5	8	50
	Funciones de la gerencia	4	9	56
	Proceso de innovación	4	9	56
	Información del mercado	5	9	56
	Diseño de modelo de innovación	4	10	63
	Funciones de la gerencia	4	8	50

Fuente: Elaboración propia.

Según los criterios establecidos, se seleccionan para el modelo las variables de entrada que se señalan en la tabla 2.5.

Tabla 2.5. Variables de entrada seleccionadas

Componente	VARIABLES	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Entradas	Ingeniería del conocimiento	4	10	63
	Productividad agrícola	5	8	50
	Clientes y consumidores	5	9	56
	Objetivos de la innovación	5	8	50
	Funciones de la gerencia	4	9	56
	Proceso de innovación	4	9	56
	Información del mercado	5	9	56
	Diseño de modelo de innovación	4	10	63
	Funciones de la gerencia	4	8	50

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se pueden observar los valores para las variables de transformación en la tabla 2.6 seleccionadas por los expertos. De las 20 variables de transformación, los expertos seleccionaron 10.

De las 10 variables que no quedaron seleccionadas por los criterios de escogencia, se destaca el porcentaje del consenso de algunas que quedaron en el límite del 44 %, con moda de 4 o 5; lo que no permitió que entraran fue no estar por encima del 44 %. Por tal motivo, se revisó y analizó la importancia de ingresar algunas de estas, pero se determinó continuar solo con las 10 variables seleccionadas por los expertos.

Según los criterios establecidos, se seleccionan para el modelo las variables de transformación que se señalan en las tablas 2.6 y 2.7.

Tabla 2.6. Valoración de las variables totales de transformación

Componente	VARIABLES	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Transformación	Nivel de innovación	4	9	56
	Ingreso y equilibrio forrajero	3	7	44
	Capacidad de innovación	4	11	69
	Diversificación	4	7	44
	Gestión del conocimiento	5	7	44
	Investigación de ideas/creatividad	4	9	56
	Actividades de I+D	4	5	31
	Gestión de relaciones con los clientes	4	7	44
	Análisis de información del cliente y consumidor	4	7	44
	Análisis y aplicación de etapas para la formulación e implementación de una estrategia de innovación	4	9	56
	Desarrollo tecnológico	5	8	50
	Innovación abierta	4	8	50
	Vigilancia tecnológica	3	8	50
	Seguimiento y control de proyectos de innovación	4	7	44
	Reducción de costos, desarrollo de procesos	4	7	44
	Innovación de producto	5	7	44
	Innovación de proceso y tecnología	4	9	56
	Innovación de mercado	5	7	44
	Gestión de innovación	4	9	56
	Prospectiva	4	9	56

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.7. Variables de transformación seleccionadas

Componente	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Transformación	Nivel de innovación	4	9	56
	Capacidad de innovación	4	11	69
	Investigación de ideas/creatividad	4	9	56
	Análisis y aplicación de etapas para la formulación e implementación de una estrategia de innovación	4	9	56
	Desarrollo tecnológico	5	8	50
	Innovación abierta	4	8	50
	Vigilancia tecnológica	3	8	50
	Innovación de proceso y tecnología	4	9	56
	Gestión de innovación	4	9	56
	Prospectiva	4	9	56

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se pueden observar los valores para las variables de salida en la tabla 2.8 seleccionadas por los expertos.

Tabla 2.8. Valoración de las variables totales de salida

Componente	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Salidas	Gastos de innovación	4	6	38
	Desarrollo sostenible	5	7	44
	Agricultura moderna	4	11	69
	Diversidad ganadera	4	7	44
	Innovaciones ganaderas	4	8	50
	Conservación en sistemas mixtos de cultivo y ganadería	4	7	44

Continúa

Componente	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Salidas	Agricultura alternativa	4	9	56
	Integración de las actividades agrícolas y ganaderas	5	8	50
	Agricultura de conservación	5	9	56
	Ensilajes mixtos	4	6	38
	Eficiencia de la innovación	4	10	63
	Innovación tecnológica	4	9	56
	Empresa agroindustrial	4	8	50
	Resultado de la innovación	5	8	50
	Políticas de innovación	4	6	38
	Objetivos de innovación	5	7	44
	Nuevas líneas de productos	5	7	44

Fuente: Elaboración propia.

De las 17 variables de salida, los expertos seleccionan 9. De las 8 variables que no quedaron seleccionadas por los criterios de selección, se destaca el porcentaje del consenso de algunas variables que quedaron en el límite del 44 %, con moda de 4 o 5, y otras con consenso por debajo del 44 %. Se revisó la importancia de ingresar algunas de estas, pero se determinó continuar solo con las 9 seleccionadas por los expertos, pues algunas hacían parte de conceptos técnicos.

Según los criterios establecidos, se seleccionan para el modelo las variables de salida que se indican en la tabla 2.9. De un total de 52 variables, se seleccionaron 27: 8 de entrada, 10 de transformación y 9 de salida. Estas variables son las definitivas para el modelo propuesto.

Es de anotar que uno de los expertos sugirió incluir unas variables y hacer cambios en la forma como estaban clasificadas por componentes. No se realizaron cambios entre los componentes, pues estas variables no quedaron dentro de las prioritarias y las variables para adicionar no tienen el alcance que se pretende en este trabajo. Las sugerencias fueron las siguientes:

Tabla 2.9. Variables de salida seleccionadas

Componente	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Salidas	Agricultura moderna	4	11	69
	Innovaciones ganaderas	4	8	50
	Agricultura alternativa	4	9	56
	Integración de las actividades agrícolas y ganaderas	5	8	50
	Agricultura de conservación	5	9	56
	Eficiencia de la innovación	4	10	63
	Innovación tecnológica	4	9	56
	Empresa agroindustrial	4	8	50
Resultado de la innovación	5	8	50	

Fuente: Elaboración propia.

En entradas se incluirían las variables que se encuentran en transformación y salidas: gestión de relaciones con los clientes, análisis de información del cliente y consumidor, análisis y aplicación de etapas para la formulación e implementación de una estrategia de innovación y objetivos de innovación.

En transformación se incluiría la variable gastos de innovación que se encuentra en salida.

Por otra parte, se incluirían las siguientes variables:

- Entrada: fuentes de recursos, identificación y análisis de riesgos.
- Transformación: medición y control de riesgos.
- Salida: mitigación de los riesgos, consolidación de clientes y análisis de indicadores financieros.

Encuesta con expertos para definir variables del modelo de gestión de la innovación

Teniendo identificadas las variables más relevantes para el modelo en la primera encuesta por los expertos, se dividen en preguntas estas variables para realizar la segunda encuesta, la cual permitió calificar cada variable en escala de Likert de 1 a 4. Además, se realizó un proceso de priorización a través del índice de congruencia y relevancia, teniendo en cuenta profesionales del sector agropecuario y financiero.

La segunda encuesta se envió a 186 expertos, ampliando la muestra con respecto a la primera encuesta, en busca de mayor respuesta. Los expertos cuentan con profesiones de zootecnia, médicos veterinarios, agrónomos y del sector financiero y académico, cuyos perfiles aportan en la selección de las variables, ya que conocen el sector pecuario. Del total de encuestas enviadas vía correo electrónico, respondieron 16 expertos, pero 4 de ellos no diligenciaron la congruencia y relevancia, por tanto, se analiza el resultado con la respuesta de 12 expertos. En la figura 2.7, se puede observar el diseño de la encuesta. Véase también la tabla 2.10.

Diseñar un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero en el Caribe Colombiano



Este proyecto también hace parte de una tesis doctoral titulada "El método Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en el marco de un modelo de gestión de la innovación en organizaciones"

OBJETIVO

Calificar las variables para un modelo de gestión de la innovación para una organización productora de suplementos alimenticios para el sector ganadero en el Caribe Colombiano

Fecha Recepción
Fecha Diligenciamiento

Cada participante deberá asignar una calificación entre 1 y 4

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del experto:

2. Nombre de la Organización:

Fuente: Zartha (2017).

Figura 2.7. Diseño de la segunda encuesta.

Tabla 2.10. Formato de índice de relevancia y congruencia por variable (pregunta)

Variables	Criterios de evaluación				Selección	Congruencia	Relevancia
	1	2	3	4			
Ingeniería del conocimiento	La organización no realiza gestión de conocimiento.	La organización ha puesto en marcha una infraestructura básica que soporta la gestión de conocimiento.	Las iniciativas de gestión de conocimiento están plenamente establecidas en la organización.	La gestión de conocimiento está plenamente integrada a la organización y sometida a procesos formales para capturar, compartir y reusar el conocimiento organizacional.			
Productividad agrícola	La organización no realiza análisis de producción agrícola.	La organización ha puesto en marcha algún seguimiento de producción agrícola.	El seguimiento de la producción agrícola está plenamente identificado en la organización.	El seguimiento a los resultados de producción agrícola están plenamente identificados dentro de la organización.			
Clientes y consumidores	No tiene vínculo, ni una retroalimentación permanente y dinámica con sus proveedores y usuarios.	No existe cercanía con los clientes y consumidores.	La relación con el cliente y el consumidor es frecuente y participa en proyectos innovadores.	La relación con el cliente y consumidor es frecuente, participa en proyectos innovadores y se fundamenta en sistemas de premiación de acuerdo con su participación.			
Objetivos de la innovación	Los objetivos son medibles.	Los objetivos son coherentes con la política de I+D+i.	Se fija una política de inversión en I+D+i.	La alta dirección asegura que los objetivos de innovación se establecen en las funciones y los niveles pertinentes dentro de la organización.			
Proceso de innovación	La innovación no requirió nuevos procesos en las unidades de negocio.	La innovación requirió nuevos procesos en las unidades de negocio.	La innovación involucró totalmente nuevos procesos en las unidades de negocio.	La innovación requirió que las unidades de negocio desarrollen muchos procesos.			
Información del mercado	La organización no cuenta con un departamento que analice la información del mercado.	La organización cuenta con departamento pero no realiza investigación de mercado.	La organización cuenta con departamento y se especializa en investigación de mercado.	La organización cuenta con departamento, se especializa en investigación de mercado y cuenta con sistemas de información de última generación que ayudan a la toma de decisiones.			

Continúa

Variables	Criterios de evaluación				Selección	Congruencia	Relevancia
	1	2	3	4			
Diseño modelo de innovación	Existe un proceso secuencial lineal simple, énfasis en empuje de la I+D, el mercado recibe los resultados de la I+D.	Se hace énfasis en las necesidades del mercado, el mercado es la fuente de ideas y provee dirección a la I+D, y esta tiene un rol reactivo y receptivo.	Modelo secuencial con retroalimentación desde las últimas hasta las primeras etapas, involucra el empuje tecnológico y el alineamiento de la demanda, la I+D y el marketing están más balanceados, haciendo énfasis en su integración.	Desarrollo paralelo con los equipos de desarrollo, énfasis en la integración entre la I+D y la fabricación, colaboración horizontal incluso <i>joint ventures</i> y estrategias y colaboración.			
	La innovación es inherentemente caótica, por tanto, no es susceptible de gestión o planificación.	Desarrollo paralelo totalmente integrado, soportado en tecnologías de información avanzada, uso de sistemas expertos y modelamiento de la simulación en I+D, fuertes vínculos con clientes de punta, integración estratégica de proveedores primarios incluso desarrollo de nuevos productos, énfasis en flexibilidad corporativa y velocidad de desarrollo.	Se puede planificar a largo plazo, así que se asegura de aprobar proyectos con información suficiente.	La innovación es un medio poderoso para la creación del futuro, por lo que hacemos todo lo posible para aprovecharlo en beneficio de nuestra organización.			
Funciones de la gerencia	La alta dirección deberá crear la unidad de gestión de la I+D+i, con participación de uno o más miembros de la alta dirección de la organización.	La alta dirección debe asegurar que las necesidades y expectativas de las partes interesadas en el proceso de I+D+i se consideren y se analizan.	La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo y la implementación del sistema de gestión de la I+D+i, así como con la mejora continua de su eficacia.	La alta dirección asegura que las necesidades y expectativas de las partes interesadas en el proceso de funciones de gerencia se consideren y analizan.			

Continúa

Variables	Criterios de evaluación				Selección	Congruencia	Relevancia
	1	2	3	4			
Nivel de innovación	La innovación comienza con la formulación de la idea, pasa por la investigación y obtención de la solución y concluye con la etapa de implementación y difusión.	Las ideas se ponen en marcha a través de su proceso que examina las posibilidades de la tecnología actual y si son suficientes se inicia un proceso de investigación básica o aplicada.	La mayoría de las ideas innovadoras son aportadas por el departamento comercial, el cual recoge las sugerencias de los clientes.	Las innovaciones parten de una idea sobre un nuevo o mejor producto o proceso, que no procede necesariamente del departamento de I+D, sino que puede venir de cualquier otro departamento.			
Capacidad de innovación	Dentro de la organización, la capacidad de innovación representa la habilidad para adoptar o implementar con éxito mejoras graduales o productos nuevos.	Una forma de evaluar e identificar la capacidad de innovación dentro de la organización es a través de las mayores fortalezas y debilidades que arroje el instrumento de medición.	La capacidad de innovación representa una serie de recursos, procesos, generación de novedades, desarrollo de conocimiento y la comprensión de tecnologías.	La capacidad de innovación sustenta siete elementos: visión y estrategia, inteligencia organizacional, creatividad, administración de las ideas, estructura organizacional, cultura y clima laboral, y administración de la tecnología.			
Investigación de ideas/ creatividad	El personal rara vez cuenta con ideas innovadoras, de igual forma muestra poco interés en generarlas.	Los equipos de desarrollo de productos tienden a responder a las ideas para los cambios de producto de unas pocas fuentes familiares.	Se busca activamente desencadenantes de nuevos proyectos de desarrollo de una amplia gama de fuentes, dentro y fuera de nuestro mercado/industria.	El personal constantemente genera ideas innovadoras y la mayoría de ellos muestran gran interés en generarlas.			
Análisis y aplicación de etapas para la formulación e implementación de una estrategia de innovación	La organización asegura que en su direccionamiento estratégico se incorpore una política de gestión de I+D+i, clara y orientada al cumplimiento del modelo de negocio con destinación de recursos específicos.	Establece la cantidad de innovaciones que se van a desarrollar.	Establece el tipo de innovaciones que se van a desarrollar.	La organización implementa una cultura abierta a todo lo que implica el proceso de la I+D+i, experimentar, adoptar, adaptar ideas, asumir riesgos.			

Continúa

Variables	Criterios de evaluación				Selección	Congruencia	Relevancia
	1	2	3	4			
Desarrollo tecnológico	La tecnología es vista como un área de soporte.	La tecnología apoya algunos proyectos operativos.	La tecnología hace parte de un proceso estratégico.	La tecnología hace parte del proceso estratégico y es involucrada en proyectos de innovación.			
Innovación abierta	No se conoce la diferenciación entre procesos cerrados y abiertos de innovación.	Se conoce la diferenciación entre procesos cerrados y abiertos de innovación.	No se conocen los aspectos relacionados con los resultados cerrados y abiertos de innovación.	Se conocen los aspectos relacionados con los resultados cerrados y abiertos de innovación.			
Vigilancia tecnológica	No se realiza vigilancia tecnológica.	Se realiza vigilancia tecnológica de manera informal.	La vigilancia tecnológica tiene definidos objetivos y se almacena la información en herramientas documentales.	La vigilancia tecnológica tiene definidos objetivos, se almacena la información en herramientas documentales y se realizan análisis e interpretación de la información, hay una entrega formal de informes de vigilancia, se enfoca más en una inteligencia competitiva.			
Innovación de proceso y tecnología	Reconoce tecnologías emergentes o nuevas tecnologías no aplicadas en su sector, cuya asimilación y posterior desarrollo les proporcione la base para potenciar sus actividades de I+D+i y mejorar su competitividad.	Reconoce las actividades de I+D+i.	Establece objetivos de I+D+i.	Establece una política de I+D+i.			

Continúa

Variables	Criterios de evaluación				Selección	Congruencia	Relevancia
	1	2	3	4			
Gestión de innovación tecnológica	La alta dirección optimiza los recursos tecnológicos de la mejor manera.	La alta dirección consigue que el patrimonio tecnológico aumente, esto implica planificar la I+D+i, comprar tecnología y formar alianzas.	La alta dirección protege la propiedad intelectual industrial mediante patentes y marcas en las que inventar, evaluar y vigilar hacen parte del proceso.	La alta dirección comprende el significado y la importancia de la gestión de la innovación, dispone de un modelo que refleje la realidad de la organización y cuenta con un método de desarrollo e implementación.			
	La tecnología antigua ayudó a las unidades de negocio a dominar la innovación.	El experto que fue requerido para dominar la tecnología antigua no quedó obsoleto.	El dominio de la tecnología antigua no ayudó a las unidades de negocio a dominar la innovación.	La innovación dejó obsoleto el experto que fue requerido para dominar la tecnología más antigua.			
Prospectiva	No ha realizado estudios de futuro.	Ha realizado estudios de futuro organizacionales.	Ha realizado estudios de futuro en innovación y tecnología en su sector o área de desempeño.	Ha realizado estudios de futuro en innovación y tecnología basados en el método Delphi y análisis de escenarios (MICMAC, Mactor, SMICPROBEXPERT, análisis morfológico, Multipol).			
Agricultura moderna	No se tienen en cuenta los avances en tecnología y mercado en la agricultura.	Se cuenta solo con el apoyo tecnológico para implementar la agricultura moderna.	La alta gerencia tiene dentro de sus procesos implementar la agricultura moderna.	La agricultura moderna tiene dentro de su proceso el uso de la tecnología, el acceso a recursos, la gerencia, la inversión y mercados.			
Innovaciones ganaderas	Existe una cadena central de innovación: mercado potencial, invención o producción de diseño analítico, diseño detallado y evaluación, distribución y mercadeo que comienza en el diseño, no se dan retroalimentaciones.	Existe una cadena central únicamente con retroalimentación con la investigación.	Existe una cadena central únicamente con retroalimentación con el conocimiento.	Existe cadena central con retroalimentación desde la investigación y conocimiento y las innovaciones o productos de las innovaciones hacia la ciencia.			

Continúa

Variables	Criterios de evaluación				Selección	Congruencia	Relevancia
	1	2	3	4			
Agricultura alternativa	No se conoce el término de agricultura alternativa.	Se da la importancia a la agricultura alternativa con los avances tecnológicos y medioambientales.	Se integra medio ambiente, rendimiento en la producción, control de plagas.	En la agricultura alterna, se integra el enfoque del medio ambiente balanceado, rendimiento y fertilidad de los suelos sostenidos, y control natural de plagas, mediante el diseño de agroecosistemas diversificados y el empleo de tecnologías autosostenidas.			
Integración de las actividades agrícolas y ganaderas	No existe integración en el sistema productivo de los procesos agrícolas y ganaderos.	Se realizan labores agrícolas sin integrar las actividades ganaderas, la producción es netamente forrajea.	Se realizan algunas labores en las que se logra integrar algunos sistemas productivos de la ganadería con la agricultura.	Se integran los procesos y actividades agrícolas y ganaderas a los sistemas productivos.			
Agricultura de conservación	No se realizan prácticas para la conservación agrícola.	Se realizan algunas actividades de rotación de cultivos para mejorar la parte sanitaria de los suelos.	Se logra una disminución en labranza del suelo, mejora la cobertura y rotación de cultivos.	Se logra una agricultura sostenible y rentable, mejorando las ganancias de los productores.			
Eficiencia de la innovación	Tiene en cuenta uno de los siguientes criterios: eficiencia en gestión de proyectos de innovación, contribución de nuevos productos a las ventas, gasto en I+D, retorno por activos, rentabilidad de la compañía a mediano y largo plazo, tasa de productos de innovación que incrementan las ventas.	Tiene en cuenta dos de los siguientes criterios: eficiencia en gestión de proyectos de innovación, contribución de nuevos productos a las ventas, gastos en I+D, retorno por activos, rentabilidad de la compañía a mediano y largo plazo, tasa de productos de innovación que incrementan las ventas.	Tiene en cuenta tres de los siguientes criterios: eficiencia en gestión de proyectos de innovación, contribución de nuevos productos a las ventas, gastos en I+D, retorno por activos, rentabilidad de la compañía a mediano y largo plazo, tasa de productos de innovación que incrementan las ventas.	Tiene en cuenta los cuatro criterios: eficiencia en gestión de proyectos de innovación, contribución de nuevos productos a las ventas, gastos en I+D, retorno por activos, rentabilidad de la compañía a mediano y largo plazo, tasa de productos de innovación que incrementan las ventas.			

Continúa

Variables	Criterios de evaluación				Selección	Congruencia	Relevancia
	1	2	3	4			
Innovación tecnológica	La organización no cuenta con un inventario de activos intangible.	La organización cuenta con inventario de activos, pero no los tiene valorizados.	La organización cuenta con inventario de activos intangibles valorados, pero no cuenta con mecanismos de transferencia de finidos.	La organización cuenta con inventario de activos intangibles, valorados y con mecanismos de transferencia definidos.			
Empresa agroindustrial	Identificación y análisis de problemas y oportunidades.	Análisis y selección de ideas de I+D+i.	Planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos.	Realiza procesos de transferencia de tecnología.			
Resultado de la innovación	Cuenta con procesos y estructura organizacional definidos para la innovación (unidad de I+D+i).	Cuenta con presupuesto anual asignado para actividades de I+D+i.	Acredita la idoneidad profesional de las personas vinculadas al proceso de I+D+i respecto de formación académica, conocimientos específicos o experiencia certificada relacionada con I+D+i.	Comprueba la introducción de innovaciones en el mercado del total del portafolio.			

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados de la segunda encuesta

Se analizan respuestas de 12 expertos, cuyos resultados fueron tabulados y a su vez se calcularon los siguientes valores:

- Moda
- Frecuencia modal
- Porcentaje de consenso
- Media

Con estos valores, se definen las variables seleccionadas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Variable ganadora: moda 4 o 5 y consenso por encima del 46 %.
- Variable no ganadora: moda 0, 1 o 2 y consenso mayor o igual al 50 %.
- Variables en discusión: las demás variables.
- Media por encima de 4.
- Índice de congruencia y relevancia.

Al realizar el análisis con estos criterios, quedaron tres variables de entradas; por tanto, se toma la decisión de realizar cálculo de la media como criterio adicional de selección, pues no amerita excluir el resto de las variables por dos respuestas de los expertos con puntajes bajos; dichas variables fueron clientes y consumidores, y objetivos de la innovación.

Los expertos dentro de la respuesta a la encuesta en cuanto al índice de congruen-

cia dan por entendido el contenido de las variables; por ende, el análisis se desarrolla bajo el índice de relevancia en el que quedan las variables totalmente relevantes para la gestión de la innovación.

Las variables de entrada que cumplen con los criterios, y que serán las variables definitivas para el modelo, se detallan en la tabla 2.11.

Las variables de transformación que cumplen con los criterios, y que serán las variables definitivas para el modelo, se detallan en la tabla 2.12.

Para la selección de las variables de transformación, también incluyeron el análisis y la media, pues los puntajes bajos no son significativos para excluir las variables seleccionadas, tales como nivel de innovación, capacidad de innovación y prospectiva.

Las variables de salida, que cumplen con los criterios y que serán las variables definitivas para el modelo, se detallan en la tabla 2.13.

La variable innovación tecnológica queda por debajo del consenso, pero se deja dentro de las variables seleccionadas, ya que la media se tuvo en cuenta dentro de los criterios de selección.

Después de tabular y tener los resultados de la segunda encuesta, quedan cinco variables para el componente entrada, siete variables para el componente

Tabla 2.11. Valoración de las variables de entrada

Componente	Variabes	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)	Media
Entrada	Ingeniería del conocimiento	4	6	50	4
	Cientes y consumidores	5	4	33	4
	Objetivos de la innovación	4	5	42	4
	Funciones de la gerencia	4	7	58	4
	Diseño de modelo de innovación	3	6	50	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.12. Valoración de las variables de transformación

Componente	Variabes	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)	Media
Transformación	Nivel de innovación	4	5	42	4
	Capacidad de innovación	4	5	42	4
	Desarrollo tecnológico	4	6	50	4
	Innovación abierta	3	8	67	3
	Innovación de proceso y tecnología	3	6	50	3
	Gestión de innovación tecnológica	3	6	50	4
	Prospectiva	4	5	42	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.13. Valoración de las variables de salida

Componente	Variabes	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)	Media
Salida	Agricultura moderna	3	6	50	4
	Agricultura alternativa	4	6	50	4
	Integración de las actividades agrícolas y ganaderas	3	6	50	4
	Agricultura de conservación	3	7	58	3
	Innovación tecnológica	4	5	42	4
	Empresa agroindustrial	3	6	50	3
	Resultado de la innovación	3	6	50	4

Fuente: Elaboración propia.

transformación y siete variables para el componente salida, las cuales se detallan en las tablas 2.11, 2.12 y 2.13.

No se identificaron brechas entre las variables y sí fortalezas con promedios superiores a tres. Con las variables seleccionadas, se procede a la construcción del modelo con el uso de una tercera encuesta para escoger el modelo que mejor se adapta al objetivo del trabajo.

Diseño del modelo

Teniendo en cuenta las variables definidas bajo los componentes de entradas, procesos de transformación y salidas, se diseñaron dos prototipos de modelos de gestión de la innovación para organizaciones productoras de suplementos alimenticios para el sector ganadero. Estos prototipos fueron validados y priorizados por medio de una encuesta tipo cuestionario con preguntas cerradas que permitieron ser priorizadas por los expertos por medio de la escala Likert entre 0 y 5.

La encuesta se envió a 186 expertos del sector agropecuario, como ganaderos, zootecnistas, médicos veterinarios, agrónomos, y del sector financiero y académico, de los cuales respondieron 14 expertos, y el modelo seleccionado fue el número dos, modelo interactivo.

A continuación, se muestran en la figura 2.8 la encuesta enviada y los modelos propuestos.

MODELO DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN PARA UNA ORGANIZACIÓN PRODUCTORA DE SUPLEMENTACIÓN ALIMENTARIA



Este proyecto también hace parte de una tesis doctoral titulada "El método Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en el marco de un modelo de gestión de la innovación en organizaciones"

OBJETIVO

Priorizar modelos de gestión de innovación para una organización productora de suplementación alimentaria.

Fecha Recepción: Fecha Diligenciamiento:

Cada participante deberá priorizar asignando una calificación entre 0 y 5 en los cuadros blancos, además, puede agregar comentarios que usted considere pertinentes.

Calificaciones:

0 1 2 3 4 5
 Ninguna prioridad Alta prioridad
 N: No sabe/No responde

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del experto:

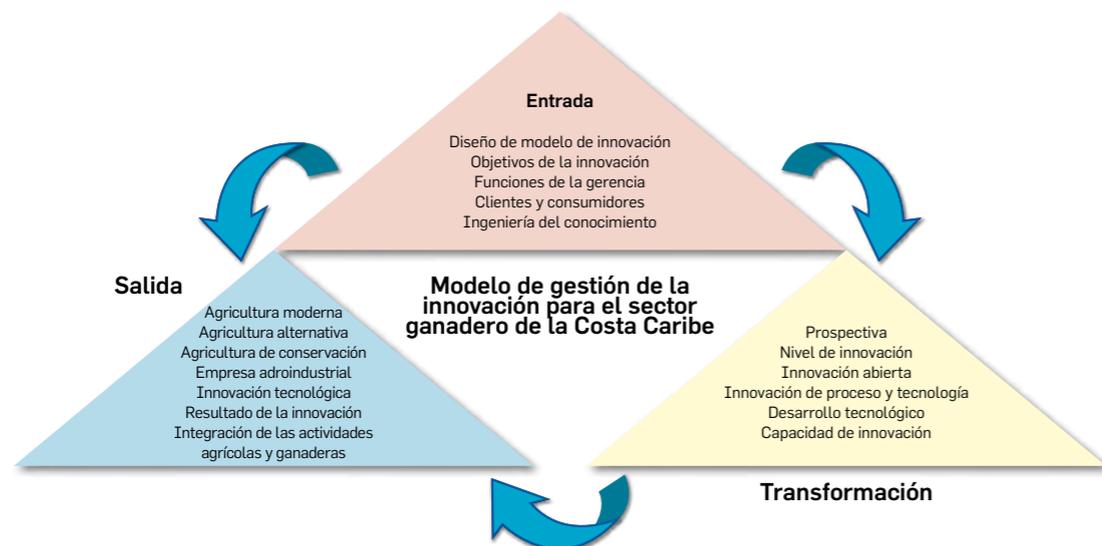
2. Nombre de la Organización/empresa:

Fuente: Elaboración propia a partir de Zartha (2017).

Figura 2.8. Diseño de la tercera encuesta.

El primer modelo es de tipo lineal, que esquematiza el proceso de manera secuencial y ordenada hasta llegar al resultado que se obtiene para un servicio. Permite comprender cómo las variables de entrada se convierten en ideas y mejoras en el proceso de las variables de salida, como los resultados para que la organización genere productos innovadores. Profundiza en el concepto de las variables significativas, ya que se lleva a cabo de forma sucesiva. Además, cada una de las variables podrá ser analizada de forma individual o grupal dependiendo del momento del proceso en la gestión de la innovación.

Las variables de entrada pasan a la transformación para permitir el desarrollo tecnológico y la fabricación y comercialización del servicio (figura 2.9).



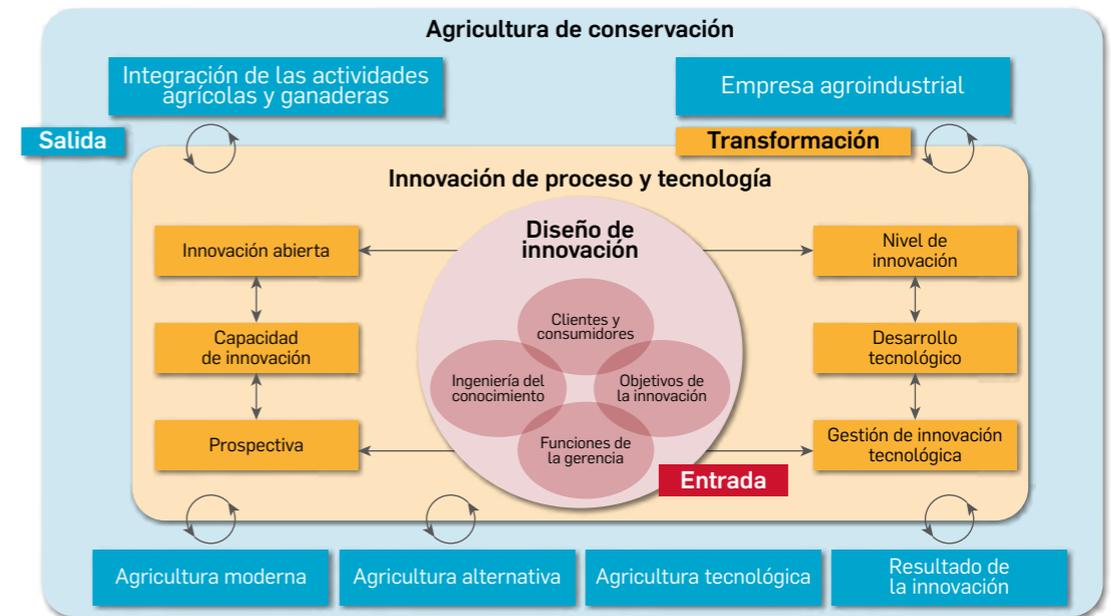
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.9. Primer modelo propuesto.

El segundo modelo es genérico-interactivo, el cual es una suma de fuerzas que logran integrar todas las variables sin un orden secuencial, y pueden desarrollarse de manera simultánea. De esta manera, se alcanza a integrar el conocimiento y la información, en la medida en que la comunicación entre las variables del sistema se dinamiza.

Este modelo permite retroalimentación entre las variables de entrada, transformación y salida. Cada proceso cuenta con el desarrollo de cada una de las variables en diferentes

secuencias, con la oportunidad de ir empoderando cada una de ellas según las políticas de la organización en la que se aplique (figura 2.10).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.10. Segundo modelo propuesto.

Análisis de resultados de la tercera encuesta

Se analizaron las respuestas de 14 expertos, cuyos resultados fueron tabulados y a su vez se calcularon los siguientes valores:

- Moda
- Frecuencia modal
- Porcentaje de consenso

Con estos valores, se definen las variables seleccionadas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Variable ganadora: moda 4 o 5 y consenso por encima del 46 %.
- Variable no ganadora: moda 0, 1 o 2 y consenso mayor o igual al 50 %.
- Variables en discusión: las demás.

En la tabla 2.14, se muestra el resumen de los resultados de la tercera encuesta.

Tabla 2.14. Resultado de selección del modelo

Expertos	Modelo 1	Modelo 2	Modelo seleccionado
1	3	4	Modelo 2
2	4	3	Modelo 1
3	4	4	Ambos
4	5	5	Ambos
5	3	5	Modelo 2
6	5	3	Modelo 1
7	4	5	Modelo 2
8	3	4	Modelo 2
9	3	4	Modelo 2
10	3	4	Modelo 2
11	3	4	Modelo 2
12	3	4	Modelo 2
13	3	2	Modelo 1
14	4	3	Modelo 1
Total	50	54	
Promedio	3,571	3,857	

	Moda	Frecuencia modal	Porcentaje de consenso (%)	Media
Modelo 1	3	7	50%	3,57
Modelo 2	4	6	43%	3,86

Fuente: Elaboración propia.

El modelo número dos arroja como resultado una media de 3,86, por lo que queda como el modelo de gestión de la innovación para organizaciones de suplementos alimenticios.

Algunos expertos dejan observaciones para tener en cuenta en el análisis, las cuales se observan en la tabla 2.15.

Asimismo, en la tabla 2.15, se puede observar que, de los 14 expertos, 4 seleccionaron el primer modelo, 8 el segundo modelo y 2 ambos modelos, por lo cual se concluye que el modelo que más cumple con las características para una organización de suplementos alimenticios para el sector ganadero es el segundo modelo.

Este último se fundamenta en tres componentes: diseño de modelo de innovación, innovación de proceso y tecnología y agricultura de conservación. Es un modelo que integra las variables y puede desarrollarse de manera simultánea, de esta manera se dinamizan los procesos y se integra el conocimiento y la información.

En el componente de entrada, reúne las variables diseño de modelo de innovación y objetivos de la innovación como variables para la planeación, y las variables clientes, consumidores, ingeniería del conocimiento y funciones de la gerencia como un complemento.

En el componente diseño de modelo de innovación, se desarrolla en paralelo totalmente integrado, soportado en tecnologías de información avanzada, uso de sistemas expertos y modelamiento de la simulación en I+D, fuertes vínculos con clientes de punta, integración estratégica, proveedores primarios, incluso codesarrollo de nuevos productos, énfasis en flexibilidad corporativa y velocidad de desarrollo. Este enfoque fue tomado según Zartha (2017).

En el componente de transformación, innovación de proceso y tecnología, integra las variables de innovación abierta, capacidad de innovación, prospectiva, gestión de la innovación tecnológica, desarrollo tecnológico y nivel de innovación. Asimismo, reconoce tecnologías emergentes o nuevas tecnologías no aplicadas en el sector, cuya asimilación y posterior desarrollo le proporciona la base para potenciar sus actividades de I+D+i y mejorar su competitividad (Zartha, 2017).

En el componente salida, agricultura de conservación integra las variables agricultura moderna, agricultura alternativa, innovación tecnológica, resultado de la innovación, empresa agroindustrial e integración de las actividades agrícolas y ganaderas. Con la agricultura sostenible y rentable, se logra mejorar las ganancias de los productores y disminuir la labranza del suelo, y mejorar la cobertura, rotación y diversificación de los cultivos (Zartha, 2017).

Tabla 2.15. Resultado y observaciones para la selección del modelo

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4
Modelo 1	3	4	4	5
Modelo 2	4	3	4	5
Observaciones	<p>"Con respecto a los modelos establecidos me parece mejor el genérico interactivo, pero lo que tiene de positivo lo tiene de negativo, pues, así como recibe información e interactúan todas, asimismo establecer un rumbo es difícil, ya que al seguir ingresando variables este cambiará continuamente, quizá imprimiendo un rumbo claro y definitivo para desarrollar tema".</p>	<p>"El primer modelo a mi parecer permite entender los procesos que se están produciendo en la empresa a medida que la innovación se va generando. Utilizando una estructura clara que permite de terminar en parte el modelo, se deben tomar decisiones y en parte cuenta con un funcionamiento óptimo, de modo que es fácilmente implementable para una empresa su uso y comprensión. El reto de este modelo es que la información migre de una etapa a otra con la eficacia requerida para que retroalimente las demás etapas, cosa que se destaca en el modelo genérico. Sin embargo, la cantidad de información sin estructura puede producir confusión y malas decisiones en el último modelo en mención, por lo cual lo califico con menos puntuación. Sería interesante si en el modelo de gestión lineal existiera retroalimentación negativa, para hacer posible mejoras en el modelo a medida que se generan servicios, sin que se aprenda todo a través del servicio efectuado".</p>	<p>"Considero que ambos modelos se encuentran bien esquematizados, sin embargo, creo pertinente incorporar el monitoreo, la mitigación y el seguimiento de los riesgos inherentes a ellos. En la salida, incluiría impacto social, ambiental y financiero si hay lugar a ello. También podría incluirse el modelo de gestión de la innovación, y la prestación de servicios alternativos para el sector ganadero de dicha región".</p>	<p>"Ambos modelos son interesantes, pues no puede haber un buen desarrollo ganadero si no está de la mano de la agricultura, principalmente en la Costa Caribe donde la estacionalidad es muy marcada. Ambos modelos dinamizan el sector agrícola, de modo que la Costa Caribe es apta para la producción de cereales, tubérculos y forrajes".</p>

	Experto 5	Experto 6	Experto 7	Experto 8	Experto 9	Experto 10	Experto 11	Experto 12	Experto 13	Experto 14
Modelo 1	3	5	4	3	3	3	3	3	3	4
Modelo 2	5	3	5	4	4	4	4	4	2	3
OBSERVACIONES	<p>"Doy mayor prioridad al modelo de gestión para el sector ganadero por ser un módulo lineal secuencial y creo que la innovación de suplementación bovina requiere integrar en forma ordenada y secuencial a todos los actores productivos para llegar al consumidor".</p>	<p>"El segundo modelo me parece con mayor participación y retroalimentación".</p>	<p>"Importante poder identificar los agentes que transfieren esa tecnología o que intervienen en el proceso de transferencia o de innovación".</p>							

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Con este trabajo, se obtuvo un modelo de gestión de la innovación para una organización de suplementos alimenticios para el sector ganadero de la Costa Caribe. El modelo apoyó los procesos de la innovación a las empresas que elaboran suplementos para los productores primarios pecuarios, por lo que permitió equilibrar y fortalecer la producción de leche y carne, abastecer de alimento en épocas de sequía o invierno y elevar su desempeño de innovación.

Para ello, se identificaron variables relevantes según el estudio bibliográfico realizado. Se seleccionaron 52 variables, que referenciaban la dinámica del sector en cuanto a suplementación, y quedaron 27 variables de estas, priorizadas por expertos del sector agropecuario.

Dentro de las variables priorizadas por los expertos, la ingeniería del conocimiento, producción agrícola, innovación abierta, prospectiva, agricultura moderna, alternativa e ingeniería de la tecnología exponen la necesidad de innovar en el sector ganadero y enfocar el desarrollo y la ciencia en la mejora e integración de las producciones primarias, en las que se puedan identificar las necesidades de los clientes y ser oportuno en el servicio con calidad y cantidad de producto.

Los lineamientos y la metodología aplicada en el trabajo realizado permiten tener

mayor claridad sobre la propuesta en el futuro de diseños de modelos específicos en la gestión de la innovación para determinado sector, modelos que generen dentro de cada una de las organizaciones la suficiente claridad, diversidad y oportunidad para que la innovación que se produzca como posible estrategia de mejoramiento de competitividad y productividad sea una realidad.

Las variables priorizadas logran identificar las brechas que se tienen en el sector ganadero en cuanto a desarrollo e innovación y permiten tomar medidas de acción en cada uno de los procesos como oportunidad de mejora en la elaboración y oferta del portafolio que pueda tener este tipo de organizaciones.

La importancia de la priorización de variables se refleja cuando se logra obtener un modelo de innovación genérico, el cual logra integrar todas las variables en el proceso. Lo interesante de esto es apreciar que en el sector ganadero no se trabaja de manera lineal, sino que se debe hacerlo en sinergia y en orden, pero no se limita que una variable de salida pueda ser variable de transformación en algún momento del proceso y una variable de entrada sea variable de transformación.

Los modelos de innovación son importantes para determinar el esquema de la organización, establecer un diagnóstico y fortalecer las brechas. Es relevante que los actores de las empresas se involucren en

estos sistemas para lograr dar valor agregado a lo que se produce como un factor diferenciador (figura 2.11).

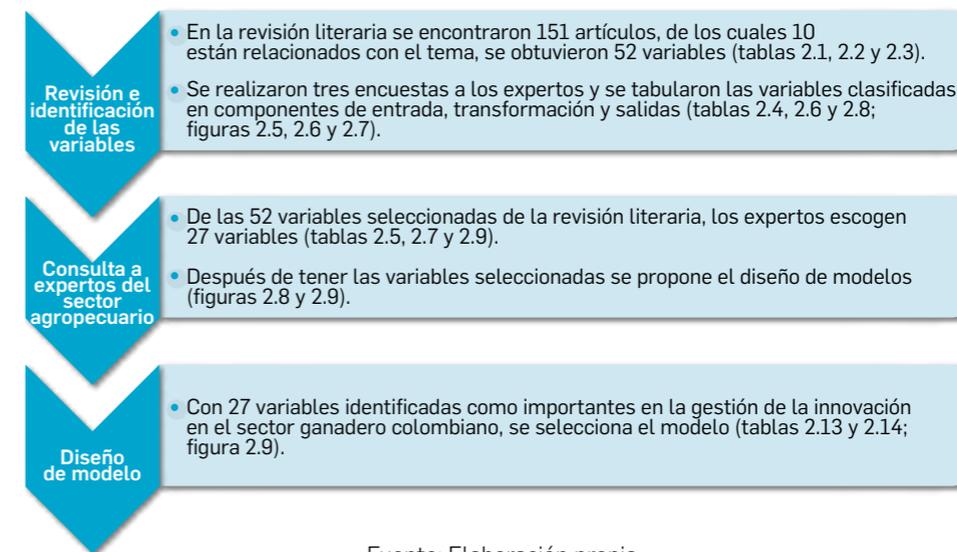


Figura 2.11. Síntesis para la identificación del modelo conceptual.

Recomendaciones

De acuerdo con los hallazgos encontrados, el modelo planteado puede ser aplicado en empresas productoras para el sector primario, en este caso el modelo es de gran aporte en la estrategia de llegada directa al productor, factor clave que permite a las organizaciones competir con los precios de venta y compra de leche, y carne y formatos de categorías fisiológicas que exige el mercado.

Aunque el objetivo de este trabajo fue construir un modelo de gestión de la innovación para un sector ganadero de la Costa Caribe, la metodología desarrollada para la construcción del modelo puede ser aplicada en cualquier tipo de lugar. Se deben tener presentes los siguientes factores clave:

- Vincular a expertos de innovación en el sector de la investigación.
- Investigación exhaustiva de la literatura especializada en el sector definido.

- Conocimiento del entorno actual del sector.
- Claridad en el mercado objetivo.
- Incorporación de tecnología eficiente al modelo.

Para trabajos futuros, se recomienda continuar con la implementación del modelo, con el fin de determinar indicadores que permitan medir los beneficios e impactos de la implementación del modelo de gestión de la innovación en organizaciones que sirvan de apoyo al sector agropecuario en el área nutricional, involucrando variables de análisis de riesgo y financiero.

En una economía tan cambiante, es necesario que las empresas mantengan su posición de liderazgo en el mercado, con elementos diferenciadores en los que el valor agregado, la innovación y la creatividad desempeñan un papel importante.

Para lograr esto, las empresas no pueden depender exclusivamente de sus procesos internos de I+D o de innovación, sino que deberían trabajar en red, en un concepto de innovación abierta, aprovechando todas las fuentes de innovación que sean posibles para luego transformarlas, integrarlas a sus estructuras y distribuirlas (Frechilla, 2012).

Referencias

- Alarcón Peñuela, C. (2013). *Implementación de plataformas de innovación abierta como estrategia empresarial para el desarrollo de nuevos productos* (Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia).
- Albomaz, M. y Fernández P. (1997). Indicadores en ciencia y tecnología: reencuentro de la política con la gestión. En J. L. Solleiro Rebolledo, *Innovación, competitividad y desarrollo sustentable* (pp. 2175-2190). La Habana, Cuba.
- Arcade, J., Godet, M., Meunier, F., Roubelat, F. y Mendieta, M. (2004). *Análisis estructural con el método MICMAC, y estrategia de los actores con el método MACTOR*. Buenos Aires, Argentina: BCNA.
- Aylen, J. (2010). Open versus closed innovation: development of the wide strip mill for steel in the United States during the 1920s. *R&D Management*, 40(1), 67-80.
- Bock, A. J., Opsahl, T., George, G., & Gann, D. M. (2012). The effects of culture and structure on strategic flexibility during business model innovation. *Journal of Management Studies*, 49(2), 279-305.
- Botella, C. y Suárez, I. (2012). Innovación para el desarrollo en América Latina: una aproximación desde la cooperación internacional. *Avances de Investigación*, 78(3), 7-8.

- Cámaras de Aragón. (s. f.). *Modelos de innovación*. Recuperado de http://www.camarasaragon.com/innovacion/docs/0103_InnovacionModelos.pdf
- Campero, E. (2012, noviembre 25). Plataformas de innovación abierta e inteligencia colectiva [Entrada blog]. Recuperado <https://estebancampero.wordpress.com/2012/11/25/plataformas-de-innovacion-abierta-e-inteligencia-colectiva/>
- Chatterjee, S. (2013). Simple rules for designing business models. *California Management Review*, 55(2), 97-124.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. & West, J. (Eds.). (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford, RU: Oxford University Press.
- Chesbrough, H. (2004). Managing open innovation. *Research-Technology Management*, 47(1), 23-26.
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Brighton, RU: Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. W. (2011). *Innovación de servicios abiertos: reinvente su negocio para crecer y competir en una nueva era*. Plataforma.
- Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico. (2011). *Modelo sectorial de gestión de I+D+i para el sector eléctrico colombiano*. Medellín, Colombia: Autor.
- El Libro Blanco Cotec (1998). Sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones.
- Cuéllar, Y. (2012). La innovación como apuesta para el desarrollo de la población rural en Colombia. *Revista Faccea*, 2(1).
- Dahlander, L. & Magnusson, M. G. (2005). Relationships between open source software companies and communities: Observations from Nordic firms. *Research Policy*, 34(4), 481-493.
- De Jong, W. H., Hagens, W. I., Krystek, P., Burger, M. C., Sips, A. J. & Geertsma, R. E. (2008). Particle size-dependent organ distribution of gold nanoparticles after intravenous administration. *Biomaterials*, 29(12), 1912-1919.
- De Schutter, O. & Vanloqueren, G. (2011). The new green revolution: How twenty-first-century science can feed the world. *Solutions*, 2(4), 33-44.
- Drucker, P. F. & Noel, J. L. (1986). Innovation and entrepreneurship: Practices and principles. *The Journal of Continuing Higher Education*, 34(1), 22-23.
- Frechilla Roncero, L. (2012, febrero 6). De la innovación cerrada a la innovación abierta [Entrada blog]. Recuperado de <http://www.eoi.es/blogs/laurafrechilla/2012/02/06/de-la-innovacion-cerrada-a-la-innovacion-abierta/>
- Fusfeld, H. I. & Haklisch, C. S. (1987). Collaborative industrial research in the US. *Technovation*, 5(4), 305-315.
- González-Sánchez, R. y García-Muiña, F. E. (2011). Innovación abierta: un modelo preliminar desde la gestión del conocimiento. *Intangible Capital*, 7(1), 82-115. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/10380>

- Grupo de Política y Gestión Tecnológica. (2011). *Modelo de gestión de la innovación del futuro Centro de Productividad e Innovación en el Quindío*. Medellín, Colombia: Grupo de Política y Gestión Tecnológica.
- Hagedoorn, J. (1990). Organizational modes of inter-firm co-operation and technology transfer. *Technovation*, 10(1), 17-30.
- Hambleton, R. K. (1980). Test score validity and standard-setting methods. *Criterion Referenced Measurement: The State of the Art*, 80, 123.
- Hambleton, R. K. (1984). Validating the test scores. En R. A. Berk (Ed.), *A guide to criterion-referenced test construction* (pp. 199-230). Baltimore, EE. UU.: Johns Hopkins University Press.
- Helmer, O. & Rescher, N. (1959). On the epistemology of the inexact sciences. *Management Science*, 6(1), 25-52. Recuperado de <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.6.1.25>
- Huber, E. & Stephens, J. D. (2001). Political choice in global markets: Development and crisis of advanced welfare states. Book Manuscript.
- Kim, H. & Park, Y. (2010). The effects of open innovation activity on performance of SMEs: The case of Korea. *International Journal of Technology Management*, 52(3/4), 236-256.
- Kline, S. J. (1985). Innovation is not a linear process. *Research Management*, 28(4), 36-45.
- Lamela, L., Simón, L., Suárez, J. y Pérez, A. (2002). La gestión de la innovación y de la transferencia de tecnologías en la EEPF "Indio Hatuey": estudios de casos. *Pastos y Forrajes*, 25(1), 31-47.
- Landau, R. & Rosenberg (Eds.) (1986). *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. Washington, D.C., EE. UU.: National Academy Press.
- Lichtenthaler, U. (2010). Technology exploitation in the context of open innovation: Finding the right 'job' for your technology. *Technovation*, 30(7-8), 429-435.
- Luhmann, N. R. (1997). *Organización y decisión, autopoiesis y entendimiento comunicativo*. Barcelona, España: Anthropos.
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: An analytical framework*. Londres, RU: Pinter.
- Mahecha Ledesma, L., Gallego, L. A. y Peláez, F. J. (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(2), 213-225.
- Chatterjee, S. (2013). Simple rules for designing business models. *California Management Review*, 55(2), 97-124.
- Marquerie, C. (2013, diciembre 17). Mercado de la innovación abierta [Entrada blog]. Recuperado de <http://blogs.cincodias.com/innovacion-abierta/2013/12/en-abril-de-este-a-%C3%B1o-se-ha-publicado-un-interesante-estudio-sobre-el-mercado-para-la-innovaci%C3%B3n-abierta-oi-the-2013-rwth.html>
- Mejía-Trejo, J. y Sánchez-Gutiérrez, J. (2014). Factores determinantes de la innovación del modelo de negocios en la creación de ventaja competitiva. *Revista del Centro de Investigación*, 11(42), 105-128. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/342/34235376004.pdf>
- Miller, W. L., & Morris, L. (2008). *Fourth generation R&D: Managing knowledge, technology, and innovation*. John Wiley & Sons.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación* (3.ª ed.). París, Francia: Autor.
- Ortiz Cantú, S. y Pedroza Zapata, Á. R. (2006). ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología (GInnT)? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2), 64-82.
- Oster, S. M. (2000). *Análisis moderno de la competitividad*. (G. Meza Staines, trad.). Ciudad de México, México: Oxford University Press.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Porter, M. E. (2005). *Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Ciudad de México, México: CECOSA.
- Ramírez Morales, I., Ruilova Reyes, B. y Garzón Montealegre, J. (2015). *Innovación tecnológica en el sector agropecuario*. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- Rovinelli, R. J. & Hambleton, R. K. (1976). *On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity*. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=ED121845>
- Rowe, G. & Wright, G. (1999). The Delphi technique as a forecasting tool: Issues and analysis. *International Journal of Forecasting*, 15(4), 353-375.
- Suárez Hernández, J. (2003). *Modelo y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la gestión de la tecnología y la innovación en la empresa ganadera cubana* (Tesis doctoral, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba).
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Uribe Galvis, C. P., Fonseca Rodríguez, S. L., Bernal Ramos, G. E., Contreras Pedraza, C. A. y Castellanos Domínguez, Ó. F. (2011). *Sembrando innovación para la competitividad del sector agropecuario colombiano*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Velasco Balmaseda, E. M., Zamanillo Elguezabal, I. y Intxaurburu Clemente, G. (2007). *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*. Trabajo presentado en Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM, Palma de Mallorca, España.
- Zartha Sossa, J. W. (2017). *El método Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en el marco de un modelo de gestión de la innovación en organizaciones del sector productivo* (Tesis doctoral, Universidad de Medellín, Medellín, Colombia).
- Zartha Sossa, J. W. y Hernández Zarta, R. (2013). Aplicación de una metodología de gestión de la innovación y tecnología en una empresa de alimentos en Armenia, Colombia. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 6(18), 54-65.

Zartha Sossa, J. W., Montes Hincapié, J. M., Vargas Martínez, E. E., Arias Londoño, O. y Hoyos Concha, J. L. (2015). El método Delphi modificado: un acercamiento desde la metodología de sistemas suaves. *Revista Espacios*, 36(17).

Zartha Sossa, J. W., Montes Hincapié, J. M., Vargas Martínez, E. E., Arias Londoño, O. y Hoyos Concha, J. L. (2016). Aplicación de la metodología de sistemas suaves en un problema relacionado con el método Delphi y su alineamiento con la estrategia de innovación en el marco de modelos de gestión de la innovación. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnologías*, 9(27), 30-39.

3. Propuesta de un modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola en Colombia

Victoria Eugenia Cano Díaz*
Jhon Wilder Zartha Sossa**
Gina Lía Orozco Mendoza***

Introducción

La propuesta de un modelo de gestión de la innovación en el sector piscícola colombiano es pertinente teniendo en cuenta el contexto económico que este ha presentado durante las últimas décadas, y entendiendo la importancia que para su progre-

*Egresada, Maestría Innovación en Agronegocios, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: vcanodiaz@gmail.com

**Docente, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: jhon.zartha@upb.edu.co

***Docente, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Pontificia Bolivariana. e-mail: gina.orozco@upb.edu.co

so sostenible representa el desarrollo de nuevas estrategias direccionadas a que la investigación obtenga resultados tangibles y transferibles al sector productivo a través de la innovación. Hoy por hoy, la competitividad en el sector piscícola colombiano es generada en gran parte por grandes empresas, las cuales se arrojan a innovar entre muchos otros motivos por la importancia que representa ser eficientes en el retorno de la inversión a través de la I+D. Esto genera la necesidad de trabajar en el desarrollo de nuevos productos y servicios con mayor valor agregado, para lograr una mayor aceptación de los clientes, que son cada vez más exigentes y con necesidades particulares.

Dado este contexto, las empresas y los sectores económicos deben desarrollar las capacidades de gestión de la innovación, enmarcadas en modelos de innovación que permitan materializar el lanzamiento de nuevos productos, negocios y actividades, de manera tal que se logre incrementar el desarrollo económico y productivo.

Por tanto, el reto en la actualidad es lograr que la innovación se refleje en la generación de ingresos, por lo que en este trabajo se estructurará un modelo a partir de la información de contexto y el análisis con expertos del sector, en el que en conjunto con sus conocimientos se logre formular un modelo de gestión de la innovación útil para las empresas del sector piscícola en Colombia. Así, se logrará la estructuración organizada de las variables clave para la

implementación de la innovación y que las empresas o entidades controlen sus procesos de I+D y generen retorno de capital, de modo que este sea el principal indicador en la administración del recurso creativo y de la investigación.

Por ello, se propone la construcción del modelo en el que se definieron las variables más importantes para desarrollar una apropiada gestión de la innovación. Luego de tomar de la literatura especializada existente y de llevarse a cabo una metodología de encuestas enviadas a expertos del sector, se encontró que las variables más relevantes para el sector piscícola colombiano son la política tecnológica, la estrategia de crecimiento, la gestión de proyectos, el programa de innovación de productos y los recursos, la gestión por competencias, la conservación del conocimiento, el modelo de negocio, la cadena de valor, la eficacia del plan estratégico, las alianzas con otras organizaciones, los consumidores y el desarrollo sostenible.

La propuesta desarrollada en el presente trabajo busca realizar un aporte significativo al proceso de innovación de las organizaciones del sector piscícola en Colombia, de manera tal que estas cuenten con un modelo, que, a partir de una secuencia lógica y apropiada del desarrollo de la investigación, les permita lograr resultados pertinentes que vayan al mismo ritmo creciente de la economía mundial, para satisfacer la demanda de los clientes.

Históricamente Colombia se ha caracterizado por tener una economía basada en la producción agropecuaria primaria. Durante décadas esta ha desempeñado un papel importante en las exportaciones y, además, ha constituido una fuente importante en la generación de ingresos. En la actualidad este escenario ha venido cambiando en nuestro país, donde se está diversificando la producción, con especialidad en otras explotaciones, tales como la minería y los productos derivados del petróleo, lo que ha generado una disminución en la participación de la producción agropecuaria en el PIB. En este contexto, se puede entender como un problema la disminución en la producción; sin embargo, hoy en día la dificultad no radica en la contribución del sector agropecuario en el total de la producción, sino en la capacidad que se requiere para realizar una transición a una agricultura moderna, que le permita competir en un mercado global de bienes y servicios de origen agropecuario, producir con calidad e inocuidad e impactar positivamente el territorio.

El rol de la innovación en la competitividad de las empresas es ampliamente reconocido a nivel mundial, muchos países industrializados han fundamentado su crecimiento económico y productivo en la implementación de modelos de gestión basados en una perspectiva sectorial, disponiendo del desarrollo de políticas, planes y programas que se concentran en aumentar la competitividad de sectores industriales

estratégicos de una región particular, por medio de una apuesta decidida en ciencia, tecnología e innovación (Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico [Cidet], 2011).

Según Cidet (2011), "un modelo de gestión es una representación abstracta de una entidad y de las acciones que emprende para lograr determinados objetivos" (p. 12). Además, permite analizar, explicar y simular una situación que puede ser muy sencilla o muy compleja, y dependerá de los niveles de detalle que se quiere incorporar al modelo los que muestren realmente el proceso para obtener resultados viables y seguros con el fin de garantizar la competitividad que se requiere para sostener productos o servicios. Los sectores con todo y la necesidad que tienen de generar con éxito innovación a través de la investigación y el desarrollo, aún no cuentan con modelos que detallen la forma de cómo trabajar y los aspectos relevantes por tenerse en cuenta.

Autores como Malerba (2004) consideran que la innovación en un sector determinado se ve afectada por tres factores principales: a) el conocimiento y la tecnología, b) los actores y las redes, y c) las instituciones. Estos tres factores hay que reconocerlos e identificar cada uno de ellos en el modelo de innovación aplicado al sector específico. Un proceso de gestión de la innovación es también emprender el camino que conlleva la globalización.

Para el Programa de Transformación Productiva (PTP) creado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en 2013, el sector piscícola colombiano cuenta con su apoyo con el fin de que incremente su capacidad de gestión en áreas estratégicas para el fortalecimiento competitivo, la innovación empresarial, el desarrollo en ciencia y tecnología, el aumento de la productividad laboral, el aseguramiento de la sostenibilidad ambiental y la valoración de la responsabilidad empresarial basada en la simplificación y adecuación de las normas para facilitar el desarrollo sostenible del sector ("Programa de Transformación Productiva").

En el plan de negocios planteado por el PTP para el sector piscícola en 2013, se identifican las demandas científicas, tecnológicas y de innovación, y se plantea el diseño de estrategias de innovación en procesos productivos y de distribución, que servirán de base para la promoción y el aumento del consumo de productos piscícolas colombianos tanto en el mercado externo como en el interno ("Programa de Transformación Productiva"). De acuerdo con los temas propuestos en este plan de negocios, la piscicultura en general requiere innovación e investigación orientada al mejoramiento genético, la reproducción y el desarrollo larvario, la nutrición y la alimentación, y la sanidad. Según Beltrán (2017), es necesario integrar redes de conocimiento al desarrollo acuícola que permitan conectar a los expertos del sub-

sector con las empresas, con sus proveedores y con las instituciones reguladoras y, asimismo, grupos de investigación con homólogos en centros de investigación de universidades en otros países, que puedan cooperar con las instituciones para llegar a un modelo de gestión en el proceso de investigación e innovación.

Con todo lo anterior, se identifica que, aunque existen proyectos gubernamentales para apoyar el desarrollo innovador de la piscicultura colombiana, en la actualidad se requiere un modelo de gestión de la innovación en el que se agrupen los procesos que se deben llevar a cabo para lograr investigaciones exitosas que generen el desarrollo de nuevos productos o servicios.

De manera específica, Castillo (2016) estudió los modelos de gestión del conocimiento al sector piscícola a través de los núcleos productivos del departamento del Cauca, pero, en los estudios de prospectiva y en los proyectos del Sistema General de Regalías (SGR), no se contempla la generación de un modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola con el fin de desarrollar innovación acorde con las necesidades cambiantes, y de esta manera lograr adaptar para algún sector agroindustrial en particular un modelo de gestión de la innovación que pueda contribuir a que las investigaciones y los desarrollos consigan ser exitosos y ser transferidos al entorno productivo del sector, en este caso, el sector piscícola. Asimismo, la concep-

ción de una metodología que contribuya a la toma de decisiones acertadas y seguir el camino hacia la gestión de la innovación.

En esta investigación, el objetivo general consistió en proponer un modelo de gestión de la innovación en las diferentes organizaciones privadas y públicas del sector piscícola en Colombia.

Por otro lado, los objetivos específicos fueron:

- Identificar las variables que inciden en la innovación del sector piscícola.
- Seleccionar las variables clave para el desarrollo del modelo de gestión de la innovación en el sector piscícola.
- Clasificar las variables prioritarias y no prioritarias por medio de una herramienta para el diagnóstico del modelo de gestión de la innovación a expertos del sector piscícola.
- Estructurar el modelo de gestión de la innovación conceptual para diversas organizaciones del sector piscícola.

Marco teórico

Innovación

El manual de Oslo (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2005) define la innovación como la introducción de un nuevo producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo

método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores. Esta definición implica que la innovación puede darse en un proceso o en un producto. En general, para precisar el concepto de *innovación*, se puede comprender como la transformación de ideas para mejorar los proyectos que se encuentran en curso. Los modelos de innovación existentes en la actualidad han venido siendo estudiados y desarrollados por diversos investigadores reconocidos en el tema.

Beltrán (2017, p. 353) plantea que

la gestión del conocimiento y la innovación, se encuentran estrechamente interrelacionados, ya que el conocimiento constituye una entrada fundamental al proceso de innovación. Se atribuye a Schumpeter (1934), utilizar el adjetivo innovador para identificar y caracterizar la figura empresarial, donde la empresa se percibe como el resultado de un acto innovador propio del empresario, este acto, supone la realización de nuevas combinaciones que permiten obtener un nuevo producto, servicio o método de producción; descubrir un nuevo mercado; o una nueva fuente de aprovisionamiento.

Para Schumpeter (1942), la innovación consiste en nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización como los nuevos mercados y nuevas fuen-

tes de materias primas. Rothwell (1992) define la innovación como un proceso que incluye técnica, diseño, fabricación y todas las actividades comerciales y de gestión implicadas en la venta de un nuevo producto o el uso de un nuevo proceso de fabricación o equipamiento.

O'Sullivan & Dooley (2008) determinan la innovación como un proceso de hacer cambios en los parámetros establecidos, agregando algo nuevo que el cliente evidencie en los productos. Según Inche (1998), la innovación es la introducción de una novedad dentro del proceso productivo, cualquiera que sea su magnitud y origen, para la consecución más eficiente de objetivos económicos. Por su parte, Naranjo (2004) define la innovación como un proceso que conjuga las oportunidades técnicas con las necesidades, integrando la tecnología que tiene por objetivo introducir o modificar productos o procesos en el sector productivo, con su consecuente comercialización.

Teniendo en cuenta todo este contexto, se puede afirmar que la innovación es una actividad compleja, diversificada, con muchos componentes en interacción que actúan como fuentes de las nuevas ideas, por lo que es muy difícil descubrir las consecuencias que un nuevo acontecimiento puede llegar a provocar (Escorsa y Valls, 2003, p. 26). Y que requiere ser gestionada, ya que su adopción dentro de las organizaciones abarca la toma de decisiones y el desarrollo de diversas actividades.

Gestión de la innovación

La gestión de la innovación permite generar nuevos modelos de negocio y crea nuevos productos, servicios y tecnologías diseñados para el mercado cambiante. Los conceptos de *gestión e innovación* se correlacionan y por esto Luhmann (1997, p. 89) sugiere que innovación es "un proceso de decisión contrainductivo, un proceso de decisión que decide diferente a lo que era de esperar y así cambian las expectativas". Además, otros autores enriquecen esta definición de gestión de la innovación. Como afirma Escorsa y Pasola (1997), la gestión de la innovación se lleva a cabo desde el inicio de la idea, pasando por la idea del producto o servicio, hasta su aceptación en el mercado, y solo ha de lograrse con una adecuada administración del recurso con el que se cuenta. Concluye que en el momento mismo en el que se lleva a cabo una ideación, se debe gestionar para garantizar inversiones adecuadas y rentables.

Para autores como Huber (2001), la gestión de la innovación exitosa comienza cuando una solución inventiva resuelve un problema de mercado en el contexto de la estrategia de una empresa. La solución deberá ser inventiva, ya que de otra forma los competidores la copiarán rápidamente y se perderá la ventaja competitiva. El problema de mercado deberá ser importante, con el propósito de que el consumidor esté dispuesto a pagar el precio necesario para desarrollar los costos de desarrollo del

producto y, finalmente, deberá estar en el marco estratégico de la unidad de negocio, porque, de lo contrario, carecerá de la tecnología necesaria, de los canales de mercadeo o de las habilidades de venta.

Lundvall (1992) sugiere que la gestión de la innovación podría tener entonces dos aspectos relevantes:

- Área disciplinaria, cuyo objeto es el estudio de estrategias, condiciones y sistemas de manejo de recursos y oportunidades que permitan estimular la creatividad, promoverla, vincularla con el entorno e introducir los resultados a la dinámica de las organizaciones con racionalidad y efectividad.
- Serie de actividades realizadas por un gestor o equipo especializado de gestores, orientadas a acelerar la transformación de ideas en innovaciones, vinculando en todo momento a los suficientes agentes interesados en un marco regional y buscando que dichas innovaciones brinden satisfacción a cada participante sin generar conflicto en las variables de medio ambiente, opinión pública, intereses institucionales, comerciales, del consumidor y normativos.

Paul & Zhou (2017) mencionan que la intención de soportar la gestión de la innovación debe darse como una práctica duradera para las organizaciones, que requiere desarrollar prácticas replicables y ordenadas.

Algunos modelos de innovación

Para proponer un modelo de innovación, se deben analizar diferentes parámetros, los cuales pueden afectar el resultado y volverlo difuso. Con el propósito de evitar esta consecuencia que debe analizarse con cada variable, ha de existir una diferenciación y reconocer cuál es la interacción entre ellas. Si estos aspectos no se tienen en cuenta, se ve afectado el éxito de la innovación (Cámaras de Aragón, s. f.).

Los modelos presentados en la literatura varían según el sector de aplicación. La innovación en ciertos bienes de consumo posee un importante componente de "tirón del mercado". La innovación en la industria de ensamblaje es de naturaleza más "integrada y paralela". Mientras que la industria basada en la ciencia, como es el caso del sector farmacéutico, se acerca más al modelo de "empuje de la tecnología o descubrimientos científicos" (Rothwell, 1994, p. 23).

Para King y Anderson (2003, p. 143), las innovaciones complejas y radicales se desarrollan de forma menos lineal y progresiva que las innovaciones más sencillas y no radicales, así como la gestión del conocimiento organizativo, la innovación tecnológica y los resultados.

Para la gestión de la innovación, el enfoque debe ser global, que contemple diversos aspectos como el liderazgo, el aprendizaje,

la cultura organizativa, la estructura organizativa, la medición y el seguimiento de los resultados, la vigilancia o inteligencia competitiva, el establecimiento de redes de cooperación y alianzas, la definición de una estrategia de innovación, los recursos humanos, entre otros. Algunos autores han dejado registrado estas relaciones y resultados entre las variables, por ello se citan algunos modelos de la innovación.

Modelos lineales, el impulso tecnológico y el tirón de la demanda. Para Rothwell (1994), este modelo analiza el descubrimiento científico como el conjunto de sucesos que ocurre en línea recta; concibe la investigación como fuente de innovación. Tras el hallazgo, se identifica la fase de I+D aplicada, el desarrollo tecnológico y la fabricación y comercialización del producto o servicio.

Según Forrest (1991), el modelo lineal no siempre tiene por qué seguir un sentido "directo", ya que algunos economistas en la década de 1970 incluyeron las necesidades de mercado como puntos clave para promover la innovación en los productos o procesos. Se empezó a dar relevancia a lo que los consumidores necesitan, definiendo que no solo los descubrimientos científicos serían fuente de innovación.

La innovación se caracteriza por ser secuencial y ordenada. Y tal como señalan Ortt & Van der Duin (2008), la transformación y valorización de ideas no siempre ocurre por etapas impulsadas por la I+D o

la sociedad. En muchas ocasiones, la innovación es promovida por cambios y aportaciones que se realizan en diferentes fases, como se muestra en la figura 3.1 del modelo propuesto por Cotec (1998), en la que la estructura no siempre es la que ocurre en el desarrollo de la innovación.

Modelos como estos han permitido que la comprensión del proceso de innovación en las empresas haya evolucionado a lo largo de las últimas décadas a partir de los modelos lineales y secuenciales simples a cada vez más complejos modelos que incorporan una amplia gama de partes integradas en procesos internos y externos.

Modelos mixtos. El planteamiento de los modelos mixtos surgió a mediados de la década de 1970. Uno de los más conocidos es el modelo de Kline & Rosenberg (1986) o modelo de enlaces en cadena. Así como el sistema ideado por Kline & Rosenberg, el modelo de Gruber & Marquis (1969) y el de Rothwell (1994) forman parte de la tercera generación de diagramas que tratan de estudiar la innovación.

En los modelos mixtos, la innovación se vislumbra como una suma de fuerzas, que hacen parte de ella, la investigación y la sociedad, dos fuerzas que se consideran determinantes para impulsar por igual la I+D+i (Cámaras de Aragón, 2014).

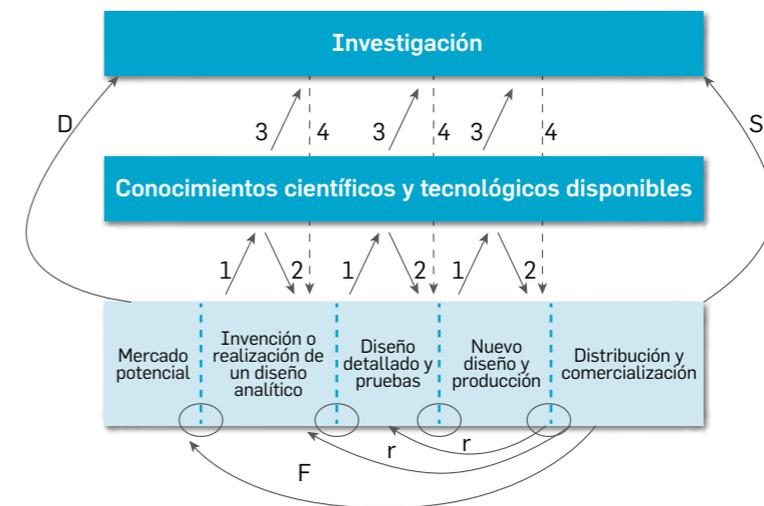
En esta tercera generación de modelos para explicar cómo se gestiona la innovación, se incluye la retroalimentación en el

proceso, como se muestra en figura 3.2, que le da importancia a los métodos secuenciales, pero con generación de ciclos que sean insumos para los siguientes, con la intención de no dejar perder ningún resultado en la investigación y el desarrollo. Todo esto provoca que la I+D+i tenga una larga duración, pero no necesariamente siempre cuente con resultados exitosos o considerados innovadores.



Fuente: Cámaras de Aragón (s. f.).

Figura 3.1. Modelo lineal.



Fuente: Kline & Rosenberg (1986).

Figura 3.2. Modelo de Kline & Rosenberg; enlaces en cadena.

Años después de la propuesta de Kline & Rosenberg (1986), se evidencian los modelos de cuarta generación o modelos integrados, estableciendo que algunas etapas podrían desarrollarse de manera simultánea. Este último planteamiento desembocaría en los modelos de red.

Modelo en red. Este tipo de modelo evidencia que la innovación tecnológica es algo más que un proceso secuencial o integrado; es un proceso "en red", como se muestra en la figura 3.3, ya que se define que para la gestión de innovación se debe contar con gran número de alianzas estratégicas de carácter horizontal dentro de la empresa (Hagedoorn, 1990; Haklisch y Fusfeld, 1987). Además, es importante reforzar las alianzas verticales con los proveedores para garantizar comunicación y generación de ideas.

La red se va ampliando hasta involucrar a los clientes especializados en los procesos de innovación.



Fuente: Trott (1998), citado por Hobday (2005, p. 126).

Figura 3.3. Modelo en red.

De acuerdo con Drucker & Noel (1986), las innovaciones tecnológicas surgen de la explotación de una serie de campos que pueden representar oportunidades para la empresa. De una

forma genérica, estos campos están caracterizados por los siguientes hechos:

- Las innovaciones tecnológicas frecuentemente alcanzan objetivos que no se pensaron en un principio o que se consideraron secundarios. Por tanto, los promotores de una tecnología avanzada deben adoptar una estrategia de exploración de nuevas aplicaciones con una mentalidad abierta hacia nuevos usos (Rothwell, 1994).
- El entorno ofrece numerosas oportunidades de innovación. Los cambios en la estructura del mercado pueden ser una buena fuente de ideas, en particular cuando estos son bruscos y frecuentes. Los factores del entorno económico, como el incremento del tipo de interés, incentivan los esfuerzos de investigación hacia la reducción del ciclo de producción.
- Los conocimientos constituyen una fuente de ideas para la innovación. Estas ideas surgen de una variedad de fuentes, que van desde la teoría científica.

Como menciona Hobday (2005), una de las mayores oportunidades, teniendo en cuenta que la innovación ni es lineal ni es tan fija como parece, es convertir la innovación en un proceso dentro de la empresa y lograr gestionarlo para que haga parte del día a día de las organizaciones que realmente se interesan en permanecer en el tiempo como innovadoras.

Según Cidet (2011), que estar dentro de las empresas con altos niveles de innovación las lleva a caracterizar la realización de un programa de desarrollo empresarial, que cuente con un modelo de innovación tecnológica para concretarlo en una respuesta competitiva al entorno tecnológico y económico al que se someten todos los días las empresas productoras o comercializadoras de diversidad de productos.

Inche (1998) y Santoro (2017) confirman que, si se tiene por objeto desarrollar y hacer crecer un negocio existente o nuevo, la innovación por sí sola no basta, sino que se crean las condiciones de entorno adecuadas, tales como recursos financieros suficientes y una relación estrecha entre ciencia y tecnología dirigida a la introducción de nuevos productos o servicios en el mercado.

Los modelos de innovación y sus características

Para identificar los modelos de gestión de la innovación, se analizaron las definiciones de algunas publicaciones, tal como se muestra a continuación.

La gestión, como lo señala Bozzi (1993, p. 35), tiene "una orientación más agresiva, orientada a la acción y a la solución creativa de los problemas de la administración dentro de un contexto de innovación".

Albomaz y Fernández (1997) hablan de que la gestión implica la capacidad de operar sobre dimensiones clave de distintos sistemas y procesos, modificando sus estados y sus rumbos, con la intención de generar, rescatar, analizar, madurar y aprovechar esas ideas provenientes de la creatividad que pudieran convertirse en innovaciones y representarse directamente en parámetros medibles para la competitividad.

Según Behnken (2005), que la gestión de la innovación se refiere a la forma de administrar la creatividad y aprovechar las ideas provenientes de esta, las cuales se aplican a nuevos productos y procesos, a nuevas formas de organización, a nuevos mercados y a nuevas fuentes de materias primas para el diseño, la fabricación y las actividades comerciales.

Forrest (1991) asegura que todos los modelos presentan carencia o interrogantes, por lo cual no se ha llegado a un modelo general que represente el proceso de innovación, pero sí se identifican algunos que se acercan a sectores específicos.

Es difícil encontrar en la realidad un sector que se ajuste de forma estricta y a la perfección a uno de los modelos. De hecho, se ha demostrado que existen diferencias significativas, no solo entre empresas de distintos sectores industriales, sino también entre empresas del mismo sector industrial, y que estas divergencias persisten a lo largo del tiempo y no

pueden ser consideradas "desviaciones" de una norma o mejor práctica (Hobday, 2005, p. 132).

Por su parte, Rothwell (1994) realizó un acercamiento entre los modelos que se habían creado para gestionar la innovación. Los identifica y esquematiza por su evolución en cinco generaciones:

- Primera generación o de empuje tecnológico. Desde 1950 hasta la segunda mitad de la década de 1970, el modelo dominante de innovación fue el llamado empuje tecnológico (*technology-push*). Es un modelo lineal que asume una progresión ordenada, que va del descubrimiento, el desarrollo tecnológico y las actividades de producción, para concluir en nuevos productos al mercado. El mercado es el lugar que recibe los beneficios de la gestión de la innovación (Rothwell, 1994).
- Segunda generación o jalón del mercado. A finales de la década de 1960 se registra un incremento de la competencia, los estudios del proceso de innovación empiezan a darle mayor énfasis al mercado, lo cual lleva a concebir la innovación como una necesidad del mercado (*need-pull o market-pull*), ya que las innovaciones provenían de las necesidades de los clientes; con esta percepción, se asumía que el mercado era la fuente de ideas (Rothwell, 1994).

- Tercera generación, o acoplamiento. En la década de 1970, varios estudios empíricos mostraron que los modelos lineales de innovación por empuje tecnológico o jalón por necesidad estaban sobresimplificados o eran muy generales en el acoplamiento entre ciencia, tecnología y mercado, y por eso con la integralidad de estos se ven como un proceso lógicamente secuencial con circuitos de retroalimentación, aunque no necesariamente continuo, que puede ser dividido en una serie de etapas interdependientes, las cuales representan la confluencia de capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado (Rothwell, 1994).
- Cuarta generación, o la gestión de la innovación como un modelo integrado. El modelo de la cuarta generación se caracteriza por ser paralelo pero integrado, cuyo ejemplo más notable se encuentra en la industria automotriz y en la electrónica japonesa (Rothwell, 1994).
- Quinta generación, o la integración de sistemas y redes. Consiste en el uso de sofisticadas herramientas electrónicas que incrementan la velocidad y la eficiencia del desarrollo de productos a través de todo el sistema de innovación, pero también en el exterior con proveedores, clientes y colaboradores. Esencialmente la quinta generación del proceso de innovación es la cuarta generación, pero con una nueva tecnología para aumentar la

velocidad y eficiencia de la innovación (Rothwell, 1994).

En el transcurso del desarrollo y crecimiento de las empresas y las organizaciones interesadas en la gestión de los procesos asociados a la I+D+i, se ha elaborado una cantidad considerable de modelos, los cuales responden a necesidades creadas de acuerdo con estrategias, tecnología, procesos, sistemas, herramientas, investigación y desarrollo de productos o servicios en que se aplica conocimiento que se adquiere.

En la tabla 3.1, se relacionan los modelos clasificados dentro de las tres últimas generaciones, las cuales analizan la importancia que tiene el cliente. En la gran mayoría de los casos, encontrados en la literatura que los modelos de gestión de la innovación provienen de empresas, organizaciones y entidades estatales de gran envergadura. Por ello, es importante revisar los modelos existentes y extraer las ideas importantes para las otras organizaciones o instituciones que desean adaptar la gestión de I+D+i y lograr cambios significativos en la administración de la creatividad, de las necesidades internas y externas y de la competitividad de sus productos o procesos (Pedroza, 2003).

Los modelos clasificados por Rothwell (1994), que se muestran en la tabla 3.1, corresponden a la tercera, a la cuarta y a la quinta generación, lo que refleja

Tabla 3.1. Modelos de gestión de la innovación y su clasificación

Modelo	Clasificación de Rothwell	Características del modelo
Modelo de Kline (1985)	Tercera generación	Representa una secuencia lógica, no necesariamente continua, que puede ser dividida en series funcionalmente pero con etapas interdependientes: <ul style="list-style-type: none"> • Integración en marketing e I+D. • Mejora de productos existentes y racionalización de la producción. • Altas tasas de saturación de la inflación y la demanda, por lo que el control y reducción de costos eran temas clave.
Modelo de I+D+i de la NTC 5801		
Modelo de proceso de innovación tecnológica		
Modelo de innovación de CIDEM		
Modelo de I+D+i de Competinova		
Modelo de I+D+i de empresas constructoras de España (GIDI)		
Modelo de innovación de Korobow (2004)	Cuarta generación	<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza paralela e integrada de los procesos de desarrollo. • Los fuertes vínculos entre los proveedores. • Aprendiendo con los clientes.
Modelo de I+D de EIRMA		
Modelo de I+D+i de Cotec	Quinta generación	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración dentro de un sistema de participación más amplio. • Alianzas estratégicas con proveedores y clientes • Uso de los sistemas expertos • Comercialización de colaboración y acuerdos de investigación • - Énfasis en la flexibilidad y control de la velocidad de desarrollo • - Enfoque en la calidad y otros factores distintos del precio
Modelo de Sistema Nacional de Innovación de Arnold y Kuhlman		
Modelo de I+D+i de Iberdrola		
Modelo de Fischer (2000) basado en sistemas de innovación		

Fuente: Fajardo y Robledo (2012).

que, para las organizaciones mencionadas en las constantes validaciones en cada etapa del proceso de retroalimentación, permiten hacer la mayoría de las tareas de forma coordinada, competente y equilibrada (Fajardo y Robledo, 2012). Claramente se evidencia que el objeto de la innovación se fija en la mejora de productos o procesos existentes y en el control de la producción.

Gestión de la innovación en el sector piscícola colombiano

Dentro de los sectores agroindustriales que más atención le ha prestado a la competitividad y a adoptar dentro de sí la gestión de la innovación, es el sector piscícola, con la idea de definir a través de las políticas gubernamentales de desarrollo y productividad el desarrollo de nuevas ideas que pongan al sector en un nivel alto de innovación.

Según Uribe, Fonseca, Bernal, Contreras y Castellanos (2011),

el incremento de la productividad agropecuaria y el desarrollo de sistemas productivos altamente competitivos requieren del uso eficiente de los factores productivos primarios y, fundamentalmente, del desarrollo de procesos de innovación tecnológica que mejoren el uso de estos factores y permitan incrementar los rendimientos de la producción. Es allí donde la ciencia y la tecnología

se convierten en un elemento diferenciador en el crecimiento económico del sector agropecuario. (p. 28)

En el camino de empresarización del sector primario, se exige inversión en ciencia y tecnología, para lograr incrementar los rendimientos, reducir costos y, por esta vía, poder competir con otros países y ser más eficientes.

La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap, 2017) señala que el sector piscícola en Colombia cuenta con grandes ventajas tanto en extensión como en calidad en la siembra de los alevinos. Este aspecto podemos clasificarlo como un factor avanzado principalmente por las inversiones realizadas por el Estado que modifican el paisaje y generan los espacios adecuados para la actividad en cuestión.

Para las empresas que producen peces en estanques, encontramos que estas hacen grandes inversiones iniciales para la adecuación y el mantenimiento de los estanques, además cuentan con las condiciones ideales para su producción, debido a los pisos térmicos. Además, la abundancia y riqueza hídrica del país facilita el mantenimiento de la biomasa en condiciones ideales de temperatura, limpieza de los cuerpos de agua y oxigenación de agua (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MinAgricultura], 2013).

Desde este punto de vista, también encontramos inversiones significativas del factor

tierra, que logran hacer de este un factor avanzado, de modo que es un punto a favor muy importante en la generación de ventajas competitivas en el sector (Min-Agricultura, 2013.)

Las empresas del sector piscícola adquieren una gran cantidad de materiales de sus proveedores para comercializar peces con la calidad deseada. Uno de esos insumos es el alimento, el cual es clave en el momento de hablar sobre la calidad de la carne, el crecimiento del animal y otra serie de características. Debido a las regulaciones en cuanto al cuidado de los cuerpos de agua y a la búsqueda de mejor tasa de crecimiento, el desarrollo de alimentos de alta calidad no ha tenido gran retraso. En este tema, se han venido desarrollando innovaciones o diseños de nuevas materias primas para apuntar a la mejora de este insumo de gran importancia. Los productores han podido elegir alimentos con la flotabilidad y el porcentaje de proteína deseados, entre otros desarrollos que dan inicio a la cadena de valor.

Otro desarrollo importante que ocurre dentro de las empresas es que se vuelven sus mismos proveedores de ovas, o huevos agrupados de algunas especies de peces, para mejoramiento del negocio.

Para todo lo relacionado con I+D, el sector se apoya en las universidades y en los centros educativos del país. Encontramos empresas que contratan personal especializado en temas específicos en los cuales

se pretende realizar una innovación o una mejora que se ha visto en otros sectores.

Según la Aunap (2017), se han logrado importantes avances científicos y tecnológicos en el sector piscícola, tales como semilla adaptada al trópico colombiano resistente a enfermedades, el trabajo en identificación de familias genéticamente seleccionadas para lograr un mejor desempeño productivo en tilapia y los numerosos trabajos en reproducción en cautiverio, alimentación y manejo de especies nativas tanto de consumo como ornamentales.

El sector piscícola colombiano tiene oportunidades para generar desarrollos que lo identifiquen como un sector innovador que le apuesta a la gestión, enmarcando las prioridades y los aspectos relevantes para fundamentar allí la investigación y el desarrollo que mejoren la competitividad y así se le permita el incremento de los ingresos a través de una oportuna gestión en el proceso innovador.

Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de la propuesta se llevará a cabo en cuatro fases.

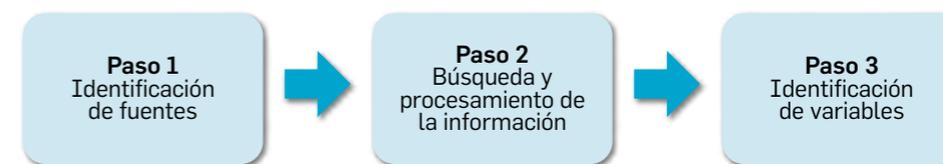
Fase 0. Revisión de literatura para identificación de variables

Se realiza la revisión en bases de datos tales como Scopus con énfasis en artículos

publicados en los últimos cinco años, a través de diversas ecuaciones de búsqueda que proyecten resultados referentes a la gestión de la innovación en empresas agroindustriales, en lo posible con énfasis en el sector piscícola, con el fin de identificar las variables propias de un modelo de gestión de la innovación. Dada la naturaleza del tema, también se tendrán en cuenta libros, normas y documentos técnicos sobre modelos de gestión de la innovación.

El agregado de variables que se tendrá en cuenta son las 169 variables propuestas por Zartha (2017).

En la figura 3.4, se ilustra la secuencia aplicada para realizar el análisis de la literatura especializada, determinando la secuencia, en que el primer paso es la identificación a través de Scopus de diversos artículos y literatura asociada a modelos de innovación. Posteriormente en el siguiente paso se analiza la información hallada y la pertinencia con el tema consultado. Para, por último, elegir los artículos asociados, de donde se identificaron las variables relevantes para generación de modelos de gestión de la innovación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.4. Pasos para el análisis de la literatura especializada.

Fase 1. Consulta a expertos para selección de variables clave

Se acercaron al desarrollo de la propuesta expertos de diversas instituciones tanto públicas como privadas a través de correo electrónico y llamadas telefónicas para hacerles extensiva la invitación a participar del proceso de estructuración de un modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola colombiano.

A través de los expertos contactados y dispuestos a participar, fueron validadas las variables identificadas, y relacionadas con los modelos de gestión de la innovación en la fase de re-

visión de la literatura. Estas fueron puestas a consideración de una muestra de expertos de diferentes instituciones, tales como universidades, Gobierno, empresas y centros de desarrollo tecnológico del sector.

A quienes participaron en esta validación, se les envió un instrumento tipo encuesta, el cual permitió una calificación según su conocimiento técnico de la relevancia de las variables identificadas en la fase 0, para los procesos de innovación y gestión de la innovación en el sector piscícola.

Las 57 variables que fueron evaluadas por los expertos fueron obtenidas a través de la revisión de literatura y se enviaron por medio de correo electrónico como una encuesta estructurada.

Fase 2. Clasificación de las variables prioritarias por medio del diagnóstico

Los expertos relacionados con diferentes empresas asociadas al sector piscícola colombiano recibieron una encuesta con las preguntas propuestas concernientes a las variables extraídas de la fase 1, en la que se seleccionaron las clave para la gestión de la innovación en el sector piscícola. Estas contaban con sus respectivas categorías y dimensiones, asimismo, se tuvieron en cuenta las 24 preguntas asociadas a las variables de un modelo de gestión de la in-

novación propuesto por Zartha (2017) para empresas del sector productivo.

La intención de esta fase es clasificar las variables ya seleccionadas según la prioridad que tienen, para ser trabajadas en el desarrollo del proceso de innovación en el sector piscícola colombiano, por ello se utilizó el tipo de encuesta diagnóstica basada en la escala Likert.

Fase 3. Estructuración de un modelo conceptual

Una vez obtenida la clasificación de las variables prioritarias y las no prioritarias, se lleva a cabo el último paso en el que se procedió a la estructuración de tres propuestas de modelo de gestión de la innovación, en el cual se analizaron todos los parámetros de entradas, salidas y transformación junto con su priorización.

Posterior a esto, los resultados obtenidos, expuestos en modelos gráficos, se enviaron a la muestra de participantes, con el fin de priorizar y elegir el modelo de gestión de la innovación conceptual más ajustado al sector.

La metodología que se desarrolló para alcanzar el modelo conceptual de gestión de la innovación para el sector piscícola colombiano se desagrega en la figura 3.5, en la que se explica cada una de las fases.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.5. Metodología utilizada por fases.

Análisis de resultados

Revisión de la literatura especializada para identificación de variables

Los resultados obtenidos en la fase 0, la cual llamamos revisión de la literatura, resultó bajo una secuencia de pasos en los que se identificaron en literatura especializada diversos artículos publicados en relación con modelos de innovación. Luego se analizó la pertinencia con el tema consultado y se escogieron los artículos asociados de los que se obtuvieron las variables relevantes para generación de modelos de gestión de la innovación.

Asimismo, se analizaron los aspectos más significativos encontrados en los artículos científicos publicados en la base de datos Scopus, los cuales se encontraron por medio de las ecuaciones de búsqueda que se señalan en la tabla 3.2 con restricción de publicación entre 2007 y 2017, con el fin de extraer de las bases de datos utilizadas la mayor cantidad de artículos, textos técnicos, información específica sobre modelos de gestión de la innovación en agronegocios, agricultura, piscicultura, acuicultura y temas relacionados.

Tabla 3.2. Ecuación de búsqueda

Ecuación	Fecha	N.ºs de artículos	Artículos relacionados
(TITLE-ABS-KEY (innovation AND management AND model) AND TITLE-ABS-KEY (agribusiness))	17/2/2017	24	2
(TITLE-ABS-KEY (innovation AND management) AND TITLE-ABS-KEY (model) AND TITLE-ABS-KEY (agroindustry))	11/5/2017	2	2
(TITLE-ABS-KEY (innovation AND management) AND TITLE-ABS-KEY (model) AND TITLE-ABS-KEY (aquaculture))	11/5/2017	10	4

Fuente: Elaboración propia.

En el proceso de estudio de la literatura especializada, se hallaron 36 artículos para el análisis de información, de los cuales se trabajó bajo el referente de 8, directamente relacionados con la gestión de la innovación en los agronegocios en el mundo.

Con las mismas ecuaciones de búsqueda, se llevaron a cabo búsquedas adicionales en bases de datos de tesis doctorales, como <http://tdx.cat.bdigital.sena.edu.co/>, en la que se registró una tesis titulada *Modelo de desarrollo empresarial fundamentado en I+D aplicada en acuicultura*, de la autora María del Mar Barrios Galán, de donde se extraen variables como mayor producción, crecimiento sostenible, proyectos de investigación, rentabilizar la inversión, estrategia empresarial, sistemas de gestión.

Dentro de los documentos técnicos en los que se apoya la investigación está la tesis *El método Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en el marco de un modelo de gestión de la innovación en organizaciones del sector productivo*, de Jhon Wilder Zartha Sossa, en la Universidad de Medellín.

Además, se agregaron los modelos del proceso de I+D+i y modelos de gestión de la innovación, tal como son entendidos en las normas:

- UNE 166002 Sistemas de Gestión de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- BS 7000-1:2008 Design management systems. Guide to managing innovation.

- NTC 5801, Gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i.

En la tabla 3.3, se muestran de forma detallada los artículos extraídos de Scopus, con autor, variables y características del modelo descrito en cada publicación y el factor de impacto o las veces que han sido citados en otras publicaciones.

Este es el resultado obtenido con las ecuaciones de búsqueda y que fue analizado para el desarrollo del presente trabajo.

Tabla 3.3. Variables identificadas agrupadas por autor

Año	Autor/modelo	Título	Variables y características del modelo	Revista
2016	De Mori, Batalha & Alfranca	"A model for measuring technology capability in the agrifood industry companies"	Capacidad tecnológica Investigación de observación Recursos Procesos Aprendizaje Cuellos de botella Oportunidades de mejora Sistemas agroindustriales	<i>British Food Journal</i>
2015	Sivertsson & Tell	"Barriers to business model innovation in Swedish agriculture"	Modelo de negocio Investigación Factores humanos Regulaciones gubernamentales Cadena de valor	<i>Sustainability</i>
2010	Wolfert, Verdouw, Verloop & Beulens	"Organizing information integration in agri-food-A method based on a service-oriented architecture and living lab approach"	Consumidores Socios comerciales Cooperación TIC Gestión de procesos Innovación abierta Prototipado	<i>Computers and Electronics in Agriculture</i>

Continúa

Año	Autor/modelo	Título	Variables y características del modelo	Revista
2016	Zugravu et al.	"Development model of an integrated aquaponics with social services activities in Romania"	Modelo de negocio Sistema de producción Desarrollo rural	Proceedings of the 28th International Business Information Management Association
2015	Jinyou, Jingjie & Xiaoshuan	"Research status and development trends of information technologies in aquacultures"	Tecnologías emergentes Desarrollo sostenible Calidad de agua Área de reproducción Trazabilidad Toma de decisiones	Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery
2011	Sánchez, Cruz & Sánchez	"Industrial location, relations with regional agents, formation and innovation in spanish aquaculture"	Investigación abierta Redes empresariales Competitividad Ubicación regional	<i>Journal of Technology Management & Innovation</i>
2011	Lazard et al.	"Aquaculture system diversity and sustainable development: Fish farms and their representation"	Desarrollo sostenible Métodos de comercialización Técnica de cultivo Tipología	<i>Aquatic Living Resources</i>
2016	Barrios	"Modelo de desarrollo empresarial fundamentado en I+D aplicada en acuicultura"	Mayor producción Crecimiento sostenible Proyectos de investigación Rentabilizar la inversión Estrategia empresarial Sistemas de gestión	<i>Revista AquaTIC</i>

Fuente: Elaboración propia.

A partir del proceso de análisis de la literatura especializado, se encontraron 36 artículos para el estudio de información, se seleccionaron 8 que estaban relacionados con nuestro objeto de estudio, los cuales fueron analizados por medio de la tabla 3.3, que permitió identificar las variables estudiadas por los diferentes autores de los artículos, junto con el año de publicación y las características asociadas al modelo adoptado en cada metodología publicada.

La extracción de variables tanto de los artículos seleccionados como de otros textos utilizados como referente permitió el reconocimiento y la identificación de las 57 variables consideradas más significativas en el proceso de innovación. Una vez estas fueron identificadas, se procedió a agrupar las que más se relacionan entre los autores, con el fin de obtener variables globales y clasificarlas en el componente correspondiente de proceso: entrada, transformación y salida.

Las 57 variables de incidencia identificadas para el modelo se ilustran en la tabla 3.4, las cuales son clasificadas, en primer lugar, como variables entrada, que son aquellas que permiten poner en marcha el proceso de innovación, comprenden insumos requeridos para promover el desarrollo de innovaciones efectivas en la organización o la empresa e ingresan al proceso en forma de materiales o recursos tangibles o intangibles. Las variables que ingresan y dan inicio al proceso de innovación dan paso a nuevas variables de transformación, caracterizadas por que están presentes durante el desarrollo del proceso y permiten que existan las variables de salida, que son el resultado obtenido a través de la gestión de variables que ingresan y se transforman.

Tabla 3.4. Clasificación de variables en entrada, transformación y salida

	Vriables
Entradas	Política tecnológica
	Formalización
	Estrategia de crecimiento
	Nuevos conceptos para unidades de negocios
	Nuevas habilidades
	Dominio de la tecnología antigua
	Diseño
	Gestión de proyectos
	Estrategia integrada
	Definición adecuada de la organización
	Ideas / creatividad
El programa de innovación de productos	

Continúa

	Vriables
Entradas	Liderazgo
	Objetivos de rendimiento
	Integración de clientes y proveedores
	Exploración del conocimiento
	Naturaleza de la innovación
	Alcance de la innovación
	Tipo de organización
	Estrategia de gestión de innovación
	Recursos
	Emprendimiento
Transformación	Diversificación
	Concentración de especialistas tecnológicos
	Congruencia económica
	Estado de adopción de tecnología
	Reentrenamiento
	Cambios revolucionarios en la tecnología
	Gestión de la cartera de proyectos
	Gestión por competencias
	Gestión del conocimiento
	Actividades de inteligencia competitiva tecnológica
	Aprendizaje colectivo
	Actividades de I+D
	Gestión de relaciones con los clientes
	Conservación del conocimiento
	Eficiencia en gestión de proyectos de innovación
	Integración vertical
	Modelo de negocio
Cadena de valor	
Salidas	Campeones en innovación
	Innovaciones de ruptura
	La alta dirección es responsable de los resultados de nuevos productos

Continúa

	Vriables
Salidas	Comercialización exitosa de la innovación
	Gestión de redes
	Eficacia del plan estratégico
	Alianzas con otras organizaciones
	Nuevas líneas de productos
	Impacto de las innovaciones
	Patentes registradas
	Capacidad tecnológica
	Oportunidades de mejora
	Consumidores
	Gestión de procesos
	Prototipado
	Desarrollo sostenible
	Rentabilizar la inversión

Fuente: Elaboración propia.

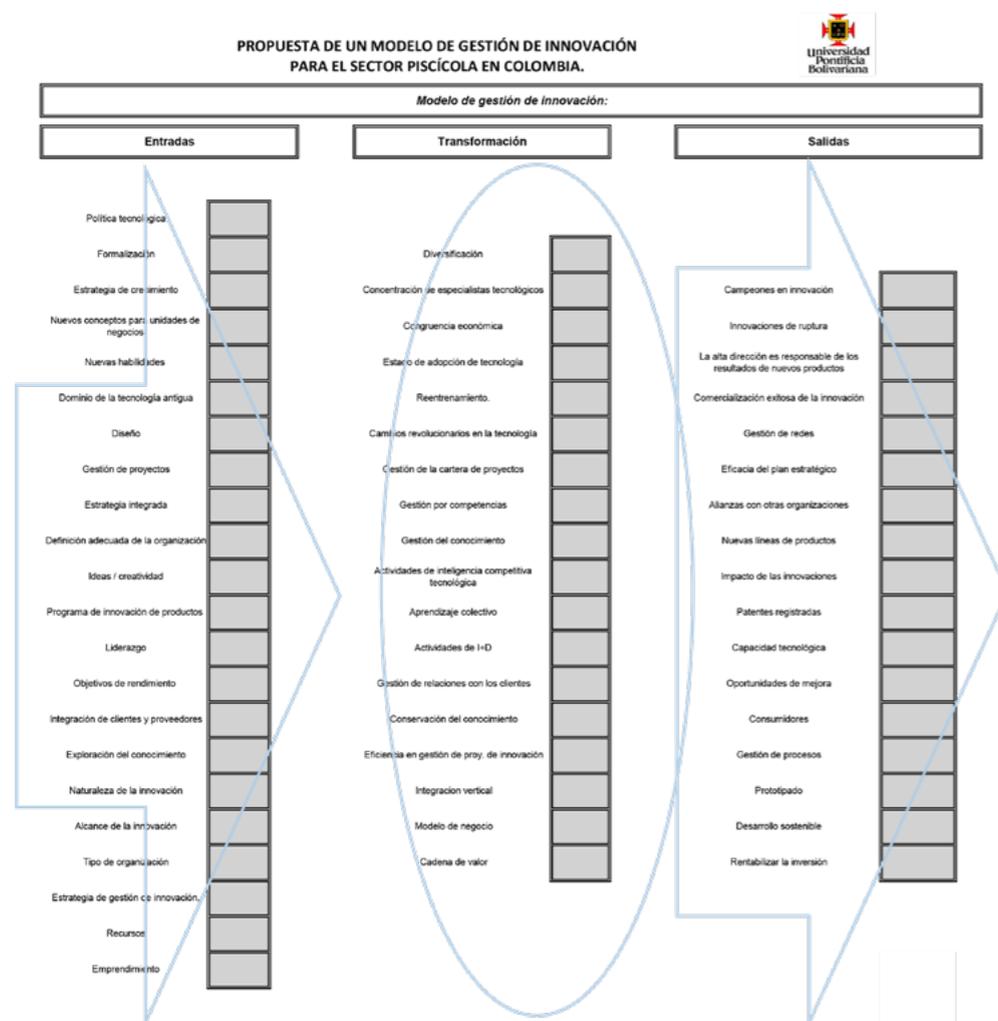
Consulta a expertos para selección de variables clave

La identificación de las variables se desarrolló tal como se propuso en la metodología en la fase 1, la consulta a expertos del sector piscícola y la identificación de las entidades o empresas que trabajan con el sector piscícola en Colombia, en temas de comercialización, formación y capacitación a productores.

Se procesaron datos de 72 entidades, las cuales fueron invitadas a participar a través de sus profesionales en el desarrollo de la propuesta del modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola, quienes como expertos fueron consultados. Estadísticamente el tamaño de muestra es de 10 expertos, a los que se les compartió una herramienta construida en forma de encuesta, la cual se tabuló con un índice de relevancia y congruencia, como se describe en la fase 2 de la metodología, con las preguntas propuestas con las variables extraídas de la consulta a experto.

A través de la revisión y del análisis de la literatura especializada propuesta en la fase de revisión de la literatura de la metodología, se identificaron 57 variables, las cuales fueron

depuradas con el propósito de obtener las más relevantes, como se muestra en la figura 3.6, encuesta que se envió a los expertos, como se propuso en la fase 1 de la metodología.



Fuente: Adaptado de Zartha (2017).

Figura 3.6. Encuesta para priorizar las variables del modelo.

A partir de la clasificación de estas variables en el proceso en el que participan, se procedió a construir un cuestionario tipo encuesta, con preguntas cerradas que permi-

tieran ser priorizadas por los expertos a través de la escala Likert entre 0 y 5. Las encuestas se adaptaron de las planteadas por Zartha (2017).

Con el propósito de desarrollar la metodología propuesta, se realizó la invitación a expertos en el sector piscícola, con los cuales se logró validar las variables identificadas, relacionadas con los modelos de gestión de la innovación en la fase de revisión de la literatura, que fueron puestas a consideración de la muestra representativa pertenecientes a diferentes instituciones, tales como universidades, Gobierno, empresas y centros de desarrollo tecnológico del sector.

Estos expertos proporcionaron la información necesaria para una calificación según su conocimiento técnico de las variables propuestas y su relevancia en los procesos de innovación y gestión de la innovación en el sector piscícola.

Luego de obtener el concepto de los expertos invitados, se procede a aplicar la fase 2 de la metodología, en la que se seleccionan las empresas por medio de un índice de relevancia y congruencia, tomando una muestra 10 entidades, que fueron apoyo para el desarrollo y posterior obtención del modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola colombiano.

Las entidades que facilitaron por medio de sus expertos su conocimiento sobre

temas de innovación y gestión de la innovación fueron:

- Biosfera
- Corporación Interactuar
- Invemar
- SFA Cebear SAS
- Solución Agropecuaria Integral
- Truchas Santa Teresa
- Ceamos Asociación
- Universidad de La Salle
- Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid
- Universidad del Cauca

Algunas de ellas entidades públicas y otras privadas con participación en el sector piscícola colombiano, además interesadas en contribuir al proceso de crecimiento por medio de la I+D+i del sector.

La recolección de la información se realizó por medio de la primera encuesta mostrada en la figura 3.6, los resultados se tabularon y se calcularon valores de moda, frecuencia modal y porcentaje de consenso.

Para las variables conseguidas en entrada, se muestran los datos obtenidos en la tabla 3.5, en la que además se presenta el resultado obtenido por medio de las encuestas solicitadas a los expertos.

Para las variables obtenidas en transformación, se muestran los datos obtenidos en la tabla 3.6, en la que además se presenta el resultado logrado por medio de

las encuestas solicitadas a los expertos. Se encuentran 18 variables evaluadas por medio de los conocimientos técnicos de los expertos.

Para las variables conseguidas en salida, se muestran los datos obtenidos en la tabla 3.7, en la que además se presenta el resultado logrado por medio de las encuestas solicitadas a los expertos.

Tabla 3.5. Cálculos para variables de entrada

	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
ENTRADAS	Política tecnológica	5	5	50
	Formalización	5	4	40
	Estrategia de crecimiento	5	6	60
	Nuevos conceptos para unidades de negocios	4	3	30
	Nuevas habilidades	4	5	50
	Dominio de la tecnología antigua	3	4	40
	Diseño	5	4	40
	Gestión de proyectos	4	5	50
	Estrategia integrada	3	4	40
	Definición adecuada de la organización	5	5	50
	Ideas / Creatividad	4	5	50
	El programa de innovación de productos	5	6	60
	Liderazgo	4	4	40
	Objetivos de rendimiento	5	6	60
	Integración de clientes y proveedores	4	5	50
	Exploración del conocimiento	5	4	40
	Naturaleza de la innovación	5	4	40
	Alcance de la innovación	5	3	30
	Tipo de organización	2	4	40
	Estrategia de gestión de innovación	5	6	60
Recursos	4	5	50	
Emprendimiento	3	4	40	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.6. Cálculos para variables de transformación

	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Transformación	Diversificación	4	4	40
	Concentración de especialistas tecnológicos	4	4	40
	Congruencia económica	5	4	40
	Estado de adopción de tecnología	5	4	40
	Reentrenamiento	5	5	50
	Cambios revolucionarios en la tecnología	5	3	30
	Gestión de la cartera de proyectos	4	6	60
	Gestión por competencias	4	5	50
	Gestión del conocimiento	5	4	40
	Actividades de inteligencia competitiva tecnológica	4	8	80
	Aprendizaje colectivo	5	4	40
	Actividades de I+D	5	5	50
	Gestión de relaciones con los clientes	5	6	60
	Conservación del conocimiento	4	5	50
	Eficiencia en gestión de proyectos de innovación	5	6	60
	Integración vertical	4	5	50
	Modelo de negocio	5	8	80
Cadena de valor	5	6	60	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.7. Cálculos para variables de salida

	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Salidas	Campeones en innovación	4	6	60
	Innovaciones de ruptura	4	6	60

	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Salidas	La alta dirección es responsable de los resultados de nuevos productos	3	5	50
	Comercialización exitosa de la innovación	5	6	60
	Gestión de redes	5	5	50
	Eficacia del plan estratégico	5	6	60
	Alianzas con otras organizaciones	4	5	50
	Nuevas líneas de productos	5	5	50
	Impacto de las innovaciones	4	5	50
	Patentes registradas	4	4	40
	Capacidad tecnológica	5	5	50
	Oportunidades de mejora	5	5	50
	Consumidores	5	7	70
	Gestión de procesos	5	6	60
	Prototipado	4	3	30
	Desarrollo sostenible	5	7	70
	Rentabilizar la inversión	5	9	90

Fuente: Elaboración propia.

Al obtener los valores en cada uno de los procesos, las variables seleccionadas se evalúan según los siguientes criterios:

- Variable ganadora: moda 4 o 5 y consenso por encima del 46,6 %.
- Variable no ganadora: moda 0, 1 o 2 y consenso por encima del 75 % (Zartha, 2017).

Con la calificación anterior, se obtuvieron las variables ganadoras o definitivas para el modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola. A 57 variables filtradas adecuadamente se le realiza el análisis de moda, frecuencia de la moda y porcentaje de consenso. El detalle de los valores para las variables de entrada, transformación y salida según los expertos se puede observar en la tabla 3.8.

Tabla 3.8. Variables seleccionadas

	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Entradas	Política tecnológica	5	5	50
	Formalización	5	4	40
	Estrategia de crecimiento	5	6	60
	Nuevos conceptos para unidades de negocios	4	3	30
	Nuevas habilidades	4	5	50
	Dominio de la tecnología antigua	3	4	40
	Diseño	5	4	40
	Gestión de proyectos	4	5	50
	Estrategia integrada	3	4	40
	Definición adecuada de la organización	5	5	50
	Ideas / creatividad	4	5	50
	El programa de innovación de productos	5	6	60
	Liderazgo	4	4	40
	Objetivos de rendimiento	5	6	60
	Integración de clientes y proveedores	4	5	50
	Exploración del conocimiento	5	4	40
	Naturaleza de la innovación	5	4	40
	Alcance de la innovación	5	3	30
	Tipo de organización	2	4	40
	Transformación	Estrategia de gestión de innovación	5	6
Recursos		4	5	50
Emprendimiento		3	4	40
Diversificación		4	4	40
Concentración de especialistas tecnológicos		4	4	40
	Congruencia económica	5	4	40

Continúa

	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Transformación	Estado de adopción de tecnología	5	4	40
	Reentrenamiento	5	5	50
	Cambios revolucionarios en la tecnología	5	3	30
	Gestión de la cartera de proyectos	4	6	60
	Gestión por competencias	4	5	50
	Gestión del conocimiento	5	4	40
	Actividades de inteligencia competitiva tecnológica	4	8	80
	Aprendizaje colectivo	5	4	40
	Actividades de I+D	5	5	50
	Gestión de relaciones con los clientes	5	6	60
	Conservación del conocimiento	4	5	50
	Eficiencia en gestión de proyectos de innovación	5	6	60
	Integración vertical	4	5	50
	Modelo de negocio	5	8	80
	Cadena de valor	5	6	60
Salidas	Campeones en innovación	4	6	60
	Innovaciones de ruptura	4	6	60
	La alta dirección es responsable de los resultados de nuevos productos	3	5	50
	Comercialización exitosa de la innovación	5	6	60
	Gestión de redes	5	5	50
	Eficacia del plan estratégico	5	6	60
	Alianzas con otras organizaciones	4	5	50
	Nuevas líneas de productos	5	5	50
	Impacto de las innovaciones	4	5	50
	Patentes registradas	4	4	40
Capacidad tecnológica	5	5	50	

Continúa

	Variables	Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)
Salidas	Oportunidades de mejora	5	5	50
	Consumidores	5	7	70
	Gestión de procesos	5	6	60
	Prototipado	4	3	30
	Desarrollo sostenible	5	7	70
	Rentabilizar la inversión	5	9	90

Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de las variables prioritarias

Una vez obtenidas las variables más relevantes, las cuales se llamarán variables definitivas para el modelo, se construyó una segunda herramienta, en la que se logró calificar cada variable con una escala Likert de 1 a 4, por medio de preguntas para identificar los aspectos que priorizan las empresas o instituciones en las que se desempeñan los expertos.

En la tabla 3.9, se ilustran los ítems tenidos en cuenta para medir la importancia y el avance desde el punto de vista de la gestión de la innovación de las organizaciones invitadas a participar.

Tabla 3.9. Preguntas escala Likert, priorización de variables de entrada

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
En cuanto a la política tecnológica	No existe Política sobre tecnología	Existe Política pero no se ejecuta	Existe política y se ejecuta, pero no hay mecanismos de seguimiento y control	Existe política, se ejecuta, y hay mecanismos de seguimiento y control

Continúa

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
Según la estrategia de crecimiento	La organización solo cuenta con estrategia corporativa	La organización cuenta con estrategia corporativa y de negocio	La organización cuenta con estrategias corporativas, de negocios y una estrategia de crecimiento	La organización cuenta con estrategia de negocio y crecimiento, alineada con una estrategia de innovación
	1	2	3	4
En la gestión de proyectos	La organización no cuenta con área de gestión de proyectos	La organización ha puesto en marcha una infraestructura básica que soporta la gestión de proyectos	Las iniciativas de gestionar proyectos están plenamente establecidas en la organización	La gestión de proyectos está plenamente integrada en un área dentro de la organización y sometida a procesos de mejoramiento continuo
	1	2	3	4
De acuerdo con el programa de innovación de productos según Rothwell (1992) y Pelsler (2001), citados por Pelsler (2014)	No existe un programa de innovación dentro de la empresa	Cuenta con programa de innovación pero no se ejecuta	Tiene un programa de innovación de productos pero no se lleva seguimiento de este	El programa de innovación de productos cuenta con implementación, seguimiento y control
	1	2	3	4
Con respecto a la integración de clientes y proveedores	No existe cercanía con los clientes y con los proveedores	Existe cercanía al menos dos veces al año con clientes y proveedores	La relación con el cliente y con el proveedor es frecuente y participa en proyectos innovadores	La relación con el cliente y el proveedor es frecuente, participa en proyectos innovadores y se fundamenta en sistemas de premiación de acuerdo con su participación

Continúa

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
Según la estrategia de gestión de innovación, Lundvall (1992) sugiere que la gestión de la innovación es una serie de actividades realizadas por un gestor o equipo especializado de gestores, orientadas a acelerar la transformación de ideas en innovaciones, vinculando en todo momento a los suficientes agentes interesados en un marco regional y buscando que dichas innovaciones brinden satisfacción a cada participante	No se identifican la importancia de la gestión de la innovación	Identifica la importancia de llevar a cabo gestión de la innovación	Lleva a cabo la gestión de la innovación por las diferentes áreas de la organización	Gestiona la innovación por medio de un proceso especializado para el tema y que trabaje transversal a las áreas de la organización
	1	2	3	4
Teniendo en cuenta los recursos de información	No existe disponibilidad de recursos de información	Algunas áreas de la organización gestionan recursos sin protocolos establecidos	La organización gestiona recursos informativos pero no cuenta con política para ello	Existe aseguramiento de la disponibilidad de recursos de información

Fuente: Elaboración propia.

Esta herramienta también permite diagnosticar el estado en que se hallan las organizaciones frente a las variables seleccionadas dentro de la metodología propuesta, tendientes a desarrollar modelos de gestión de la innovación.

En la tabla 3.10, se muestran las variables más relevantes para llevar a cabo la medición de las variables de transformación para los expertos.

En la tabla 3.11, se muestran las variables utilizadas en el instrumento de medición según la escala Likert de las variables clasificadas como salida para los expertos.

Tabla 3.10. Preguntas escala Likert, priorización de variables de transformación

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
De acuerdo con la gestión de la cartera de proyectos	No se cuenta con cartera de proyectos dentro de la organización	La organización implementa estructuras que permitan una adecuada gestión y ejecución de los proyectos de innovación	La organización cuenta con una estructura de equipos flexibles para adaptarse a proyectos de diversos tipos y tamaños	La organización es intervenida por expertos externos para la implementación de los proyectos analizados por los equipos correspondientes
Relacionado con la gestión por competencias	La organización no necesitó adquirir nuevas competencias	Se realizó requerimiento de nuevas competencias con las que la empresa no contaba	La innovación introdujo nuevos conceptos a la organización	La innovación requirió que las diferentes áreas de la empresa adquirieran competencias asociadas a la innovación
Según las actividades de inteligencia competitiva tecnológica	No se realiza inteligencia competitiva tecnológica	Se realiza vigilancia tecnológica, de manera informal	La vigilancia tecnológica tiene definidos objetivos y se almacena la información en herramientas documentales	La vigilancia tecnológica tiene definidos objetivos orientados a la inteligencia competitiva, se almacena la información en herramientas documentales y se realizan análisis e interpretación de la información, hay una entrega formal de informes de vigilancia

Continúa

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
De acuerdo con la gestión de relaciones con los clientes	No se tienen sistemas de información suficientes para el análisis de la información de cliente y consumidor	La organización cuenta con sistemas de información que permiten realizar el análisis de la información de cliente y consumidor	La organización integra su información con análisis y tendencias externas y presenta informes de comportamiento	La organización integra su información con análisis y tendencias externas, cruza información de redes sociales, <i>e-commerce</i> o cualquier tipo de información en la web y presenta informes de comportamiento detallados y por segmento de clientes y consumidores
Con respecto a la conservación del conocimiento	Poca o ninguna intención de hacer uso del conocimiento organizacional	La organización está consciente y tiene la intención de gestionar su conocimiento organizacional, pero es posible que no sepa cómo hacerlo	La organización ha puesto en marcha una infraestructura básica que soporta la gestión del conocimiento	Las iniciativas de gestión del conocimiento están bien establecidas en la organización
Cómo es la eficiencia en gestión de proyectos de innovación	No realiza diagnóstico interno de innovación, gestión de proyectos de innovación interno	Realiza diagnósticos internos de avance en la gestión de proyectos de innovación	Dentro de las políticas institucionales se lleva a cabo la gestión de proyectos innovadores	Se llevan a cabo mediciones de los resultados en la gestión de proyectos de innovación
Teniendo en cuenta el modelo de negocio	No conoce ni utiliza procesos de desarrollo de nuevos negocios	Utiliza procesos de desarrollos secuenciales	Utiliza procesos de desarrollos parcialmente paralelos	Utiliza procesos de etapa-puerta (<i>stage-gate</i>) o con actividades paralelas que terminan con éxito antes de seguir con las siguientes

Continúa

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
En la generación de la cadena de valor	No identifica su posición dentro de la cadena de valor	Reconoce el término cadena de valor	Dentro de la organización cuenta con un departamento de I+D+i	El departamento de I+D+i canaliza las ideas creativas asociadas al mejoramiento de la cadena de valor

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.11. Preguntas escala Likert, priorización de variables de salida

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
De acuerdo con la innovaciones de ruptura según Gatignon et al. (2002)	No se conoce la diferenciación entre innovación radical e innovación incremental	Se conoce la diferenciación entre la innovación incremental y la de ruptura	No se conocen los aspectos relacionados con los resultados de la innovación aplicada (incremental, radical)	Se conocen los aspectos relacionados con los resultados de la innovación de ruptura
Se comercializa exitosamente la innovación	La innovación no fue exitosamente aplicada	La innovación no ha sido comercializada exitosamente	La innovación ha sido comercializada exitosamente	La innovación ha cumplido con las expectativas frente a la comercialización y el impacto en las ventas

Continúa

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
Cuenta con eficacia del plan estratégico	Dentro del plan estratégico de la organización no fomenta la innovación	El plan de desarrollo estratégico fomenta la innovación pero no existen mecanismos de seguimiento a resultados	Se fomenta la innovación y realiza comité especiales de innovación para definir metas y hacer seguimiento	Se cuenta con comité especial de innovación para definir metas y hacer seguimiento, adicionalmente tiene indicadores de cumplimiento en innovación definidos para su gestión de desempeño anual
Cuentan con alianzas con otras organizaciones	No existe trabajo colaborativo con entes externos	Existe trabajo colaborativo con competidores	Existe trabajo colaborativo con competidores, universidades y centros de investigación	Existe trabajo colaborativo con competidores, universidades, clientes, consumidores, proveedores
Cómo es el impacto de las innovaciones	Se cuentan con objetivos adecuados para llevar a cabo la gestión de la innovación medible a mediano plazo	Los objetivos están en coherencia con las políticas de la organización y el área de I+D+i	El desarrollo de la innovación cuenta con un presupuesto	La alta dirección puede recibir informes del impacto en ventas logrados por la inversión realizada en I+D+i

Continúa

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
Cómo intervienen los consumidores	No se tienen sistemas de información suficientes para el análisis de la información de consumidor	La organización cuenta con sistemas de información que permiten realizar el análisis de la información de cliente y consumidor	La organización integra su información con análisis y tendencias externas y presenta informes de comportamiento	La organización integra su información con análisis y tendencias externas, cruza información de redes sociales, información en la web y presenta informes de comportamiento detallados y por segmento de clientes y consumidores
	1	2	3	4
Relacionado con la gestión de procesos	Se promueve la importancia de la I+D+i dentro de todos los estamentos de la organización	Se motiva y se impulsa la participación del personal dentro de las ideas de innovación	Se fomenta la creatividad dentro de los departamentos que componen la organización	Se permite que las distintas áreas de la compañía participen dentro de los procesos de I+D+i
	1	2	3	4
Teniendo en cuenta el desarrollo de la sostenibilidad financiera de la compañía frente a la innovación	La organización no cuenta con un departamento que analice la información del mercado	La organización cuenta con departamento pero no realiza investigación de mercado	La organización cuenta con departamento y se especializa en investigación de mercado	La organización cuenta con departamento, se especializa en investigación de mercado y cuenta con sistemas de información de última generación que permitan gestionar la información constantemente

Continúa

Variables	Criterios de evaluación			
	1	2	3	4
Como se visualiza el término "rentabilizar la inversión"	La organización no lleva a cabo análisis del futuro frente a la situación actual	La organización cuenta con un área de investigación que tiene metas de generación de recursos económicos	La organización cuenta con un área de investigación, desarrollo e innovación que tiene metas de generación de recursos económicos	La organización reconoce la diferencia de los ingresos provenientes de lo convencional y los que provienen de los nuevos desarrollos con fundamento en la innovación

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a la construcción de la segunda encuesta en la que se continuó el proceso de validación por medio de expertos, esta fue enviada a los expertos que dieron respuesta a la primera encuesta, para de esta forma confirmar su compromiso con este proceso.

Teniendo en cuenta que la información recolectada por medio de los expertos sobre la gestión de la innovación en las organizaciones donde desarrollan sus labores profesionales permitió una radiografía, para llevar a cabo un diagnóstico frente a la necesidad de implementar las variables más relevantes, en un modelo de gestión aplicado a la investigación, al desarrollo y a la innovación. Esta información recolectada garantiza la construcción de un modelo que pueda ser útil para desarrollarse también dentro de esas organizaciones.

Según el análisis de los datos calculados, se determina que las variables prioritarias serán aquellas que tengan una moda calculada entre 4 y 5 y un porcentaje de consenso por encima del 46 %; por tanto, las variables no prioritarias serán aquellas que obtuvieron una moda por debajo del 4 % y un porcentaje de consenso menor del 46 %.

Se obtuvieron 10 variables con resultados que las clasificaron como no prioritarias, entre estas, variables a las cuales las empresas en la actualidad no les están dando mayor importancia, como contar con una cartera de proyectos, desarrollar inteligencias competitivas en tecnología, gestionar las relaciones con los clientes, ser eficientes en gestionar proyectos de innovación, adoptar innovaciones de ruptura, darle mercado a la innovación, llevar a cabo evaluación de impacto de las innovaciones, el reconocimiento de la innovación en la gestión de procesos en las organizaciones y convertir la innovación en un parámetro de rentabilidad en la organización. Las variables clasificadas como no prioritarias

están relacionadas con la creación, confirmación y gestión de un equipo que se dedique a canalizar el proceso de innovación, lo cual muestra que aun los equipos de I+D+i en las empresas participantes no se consideran como los detonantes de la creatividad, ni como los principales generadores de ingresos para ellas.

Las variables calificadas de las ganadoras o prioritarias, y que cumplen los parámetros mencionados, se muestran en la tabla 3.12, en la que se identifican los parámetros básicos calculados para la recolección e identificación de las variables definitivas para un modelo de gestión de la innovación.

Tabla 3.12. Preguntas escala Likert, priorización de variables

	Variables	Moda	Frecuencia modal	Porcentaje del consenso (%)	Media	Variables ganadoras
Entrada	En cuanto a la política tecnológica	5	5	50	4	Prioritaria
	Según la estrategia de crecimiento	5	5	50	4	Prioritaria
	En la gestión de proyectos	4	5	50	4	Prioritaria
	De acuerdo con el programa de innovación de productos según Rothwell (1992) y Pelser (2001), citados por Pelser (2014)	5	5	50	4	Prioritaria
	Teniendo en cuenta los recursos de la información	5	5	50	4	Prioritaria

Continúa

	Variables	Moda	Frecuencia modal	Porcentaje del consenso (%)	Media	Variables ganadoras
Transformación	Relacionado a la gestión por competencias	5	5	50	4	Prioritaria
	Con respecto a la conservación del conocimiento	5	5	50	4	Prioritaria
	Teniendo en cuenta el modelo de negocio	5	5	50	4	Prioritaria
	En la generación de la cadena de valor	5	5	50	4	Prioritaria
Salida	Cuenta con eficacia del plan estratégico	5	5	50	4	Prioritaria
	Cuentan con alianzas con otras organizaciones	5	5	60	4	Prioritaria
	Como intervienen los consumidores	5	5	60	4	Prioritaria
	Teniendo en cuenta el desarrollo de la sostenibilidad financiera de la compañía frente a la innovación	5	5	50	4	Prioritaria

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la importancia que se valora con los expertos, se identifican 13 variables prioritarias en la actualidad para el desarrollo del proceso de gestión de la innovación en el sector piscícola colombiano.

Las variables definitivas para la construcción del modelo propuesto en este trabajo tienen en común que son aspectos internos de las empresas y que por consiguiente se despliegan en todas las áreas, además de que solo dependen de su enfoque y crecimiento. Se concluye en el análisis que arroja la segunda encuesta aplicada que solo se considera el proceso de desarrollo e innovación si la organización lo considera relevante dentro de su estrategia administrativa.

Las variables de entrada obtenidas son política tecnológica, estrategia de crecimiento, gestión de proyectos, programa de innovación de productos y recursos.

Las variables clasificadas en transformación son gestión por competencias, conservación del conocimiento, modelo de negocio y cadena de valor.

Y las variables de salida son eficacia del plan estratégico, alianzas con otras organizaciones, consumidores y desarrollo sostenible.

Modelo conceptual de gestión de la innovación para el sector piscícola

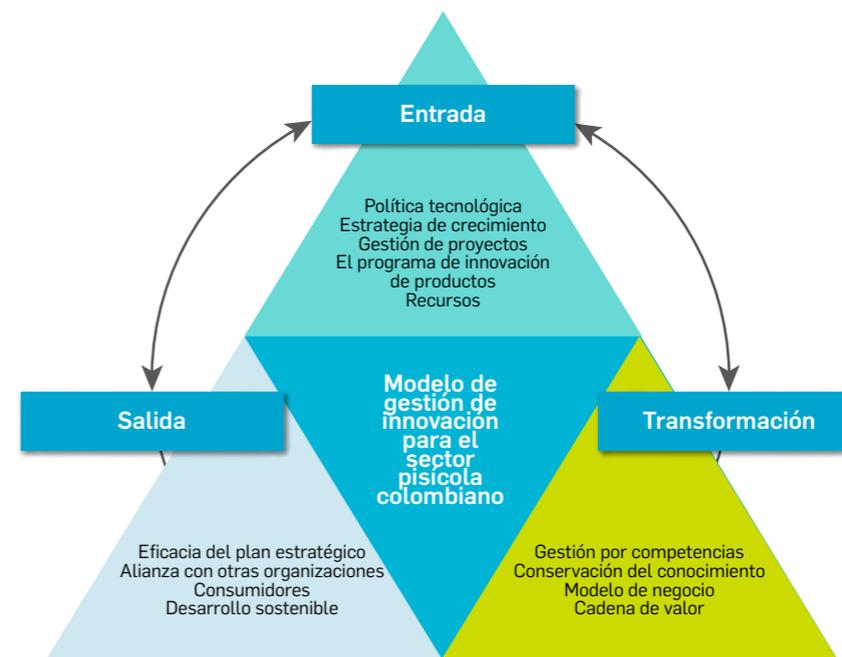
Una vez aplicadas las encuestas, las cuales estaban enfocadas en la selección y priorización de variables referentes para el desarrollo de gestión de la innovación, y que además conforman un eje fundamental para el crecimiento económico sostenible en las diferentes organizaciones, han sido clasificadas bajo organización de procesos, entradas, transformación y salidas, clasificación que permite, además de agrupar las variables según sus características principales, describir el desarrollo de un proceso de innovación.

Siguiendo la metodología descrita en la fase 3, fue enviada una tercera encuesta a los expertos, en la cual se proponían tres modelos de gestión de la innovación para el sector piscícola, cada una de estas propuestas con las variables clasificadas y

priorizadas. Estos modelos fueron validados por los expertos por medio de la encuesta, en la que con preguntas cerradas se logró calificar cada uno de los modelos diseñados por medio de la escala Likert entre 0 y 5.

En el desarrollo de los modelos, se hizo necesario destacar las variables priorizadas por los expertos, las cuales permitirán que cada empresa que utilice el modelo administre adecuadamente su proceso de innovación, además lograr que el resultado obtenido con la aplicación del modelo de gestión de la innovación en las entidades asociadas al sector piscícola desarrollen proyectos concretos asociados a la innovación con un porcentaje mínimo de incertidumbre.

La propuesta del modelo 1, ilustrada en la figura 3.7, representa un modelo de cadena o eslabón, en el que las variables de entrada al proceso de innovación ubicadas en el vértice superior se suman a la estrategia de la organización, con retroalimentación en el proceso, para de este modo ubicar en la base del modelo las variables que garantizan la transformación en características fundamentales para la salida, lo que conlleva que se genere la gestión de la innovación. Este modelo pretende integrar todas las fases del proceso en la gestión de la innovación, teniendo un claro control y coordinación en este; tanto las variables de entrada como las de transformación se asocian a la gestión estratégica de la organización y las de salida apuntan a los buenos resultados frente al mercado.

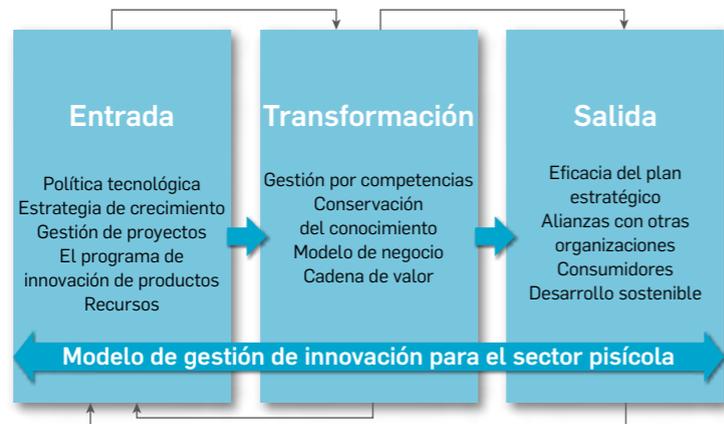


Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.7. Modelo de cadena de eslabón, propuesta 1.

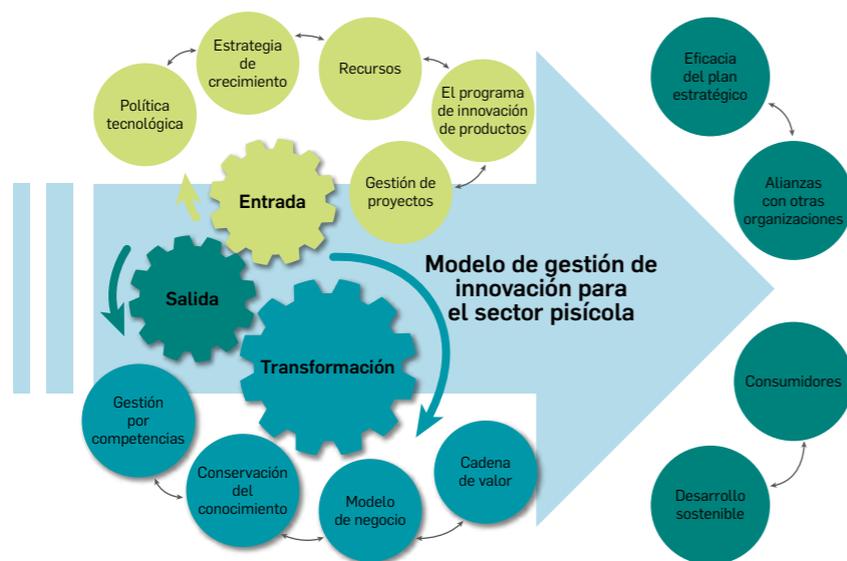
La propuesta 2 (figura 3.8) muestra un modelo lineal que esquematiza el proceso de manera secuencial y ordenada hasta llegar al resultado que se espera obtener. Permite comprender cómo las variables de entrada se convierten en ideas y mejoras en el proceso obteniendo variables de salida como los resultados para que la organización genere productos innovadores. Profundiza en el concepto de las variables significativas, ya que se lleva a cabo de forma sucesiva, además cada una de las variables podrá ser analizada de forma individual o grupal, dependiendo del momento del proceso en la gestión de la innovación.

La propuesta 3 (figura 3.9) presenta un modelo mixto que persigue una mayor integración de las fases del proceso de innovación. Se sustenta en los criterios del engranaje de las variables en cada uno de los procesos tendientes a la gestión de la innovación, por lo que permite retroalimentación entre las variables de entrada, transformación y salida. Cada proceso cuenta con el desarrollo de cada una de las variables en diferentes secuencias, con la oportunidad de ir empoderando cada una de ellas según las políticas de la organización donde se aplique.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.8. Modelo lineal, propuesta 2.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.9. Modelo interactivo, propuesta 3.

Las variables de entrada y las de transformación definen la estrategia de la organización, y las de salida están asociadas al resultado que recibe el cliente.

Cidet (2011) señala que cuando se realiza un proceso de innovación este se influencia por interacciones complejas entre parámetros, o de entrada, o de transformación, o de salida, pero que se encuentran dentro de una empresa o en el exterior de esta, pero que permiten desarrollar una estrategia para crear y posteriormente innovar.

La innovación se puede convertir en una estrategia del negocio, ya que puede generar retorno económico, y, con la gestión de esta, inferir que, aunque los procesos no sean estáticos, se obtenga un resultado coherente con el esperado.

En la validación de los tres modelos propuestos, participaron 11 expertos, uno más que los participantes en la identificación y posterior priorización de los aspectos seleccionados, ya que se integró al proceso un participante más interesado en aportar su experiencia y conocimiento en pro del desarrollo de esta propuesta de modelo de innovación (tabla 3.13).

Los expertos coincidieron en que las condiciones actuales de los entornos productivos piscícolas son complejas; el modelo interactivo dado en la propuesta 3 evidencia que la innovación es la evolución de las necesidades propias del modelo productivo y el resultado es la comercialización efectiva. Igualmente es importante incluir en la misma innovación la investigación progresiva en ciencia y tecnología aplicada y el entorno social en el que se desarrollará el modelo de crecimiento piscícola.

El modelo que se presenta en este trabajo, como resultado de validaciones realizadas por entidades que participan en el desarrollo del sector piscícola en Colombia, muestra la importancia de la interrelación y del engranaje entre las variables prioritarias en el contexto de aplicación de la I+D+i, en un sector que presenta un crecimiento considerable en la economía del país y por ello requiere desarrollar gestión en la innovación.

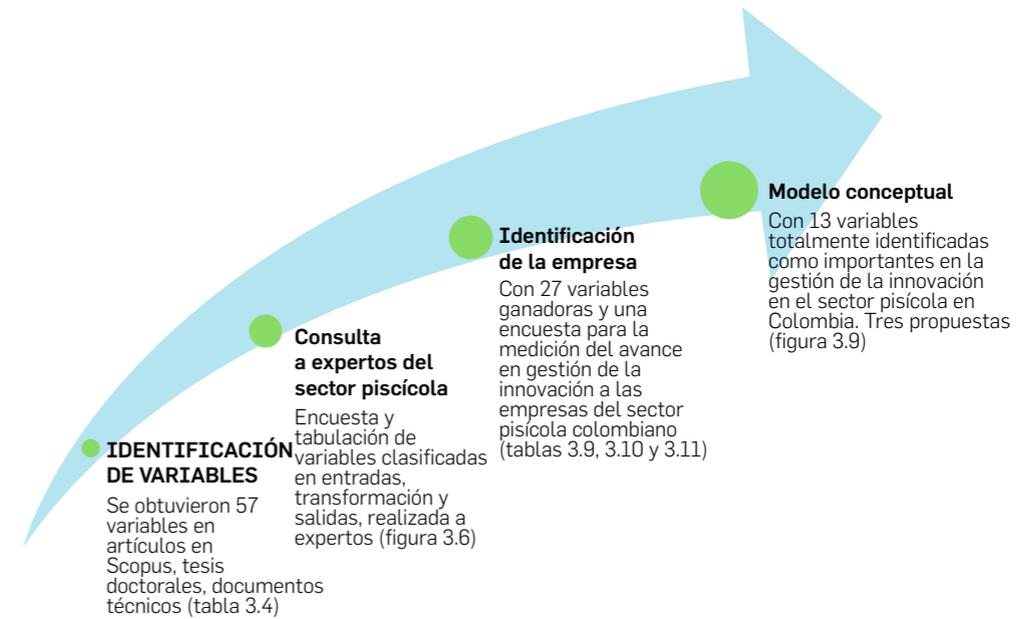
La propuesta presentada incluye variables como política tecnológica, estrategia de crecimiento, gestión de proyectos, programa de innovación de productos, recursos de información, gestión por competencias, conservación del conocimiento, modelo de negocio, cadena de valor, eficacia del plan estratégico, alianzas con otras organizaciones, consumidores y desarrollo sostenible. Estas variables constituyen el modelo a través del relacionamiento entre ellas, lo que permite mejores estrategias para que las organizaciones conviertan su creatividad y su investigación en desarrollo apto para los clientes y demás eslabones de la cadena, como proveedores, empleados, asociaciones de productores, entre otros.

Tabla 3.13. Selección del modelo por expertos

	Experto										Moda	Frecuencia de moda	Porcentaje de consenso (%)	Media
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Propuesta 1	2	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	5	55	2,82
Propuesta 2	3	4	3	4	3	4	3	3	2	2	4	2	45	2,55
Propuesta 3	5	3	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	73	3,73

Fuente: Elaboración propia.

Las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos se grafican en la figura 3.10, en la que se realiza una síntesis del desarrollo del proceso de revisión, tabulación y construcción de un modelo conceptual para la gestión de la innovación en el sector piscícola colombiano.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.10. Síntesis para identificación del modelo conceptual.

Recomendaciones

Este trabajo ha tenido como objetivo realizar una propuesta de un modelo para la gestión de la innovación en el sector piscícola colombiano, utilizando una metodología que podría ser aplicada en otros subsectores agroindustriales, teniendo presente los siguientes aspectos:

- Realizar investigación de la literatura especializada en el sector seleccionado.
- Invitar a participar a expertos en innovación del sector a la investigación.
- Conocer el entorno del sector.

- Identificar el mercado objetivo.
- Ampliar la base de conocimiento sobre nuevos modelos de gestión de la innovación.

Conclusiones

Al realizar la propuesta para un modelo de gestión de la innovación para el sector piscícola colombiano un factor relevante por tener en cuenta en el desarrollo de las empresas del sector piscícola es la identificación plena de su propuesta de valor como mecanismo para llegar a sus consumidores y suplir las necesidades concretas requeridas por el mercado, entendiendo que el adecuado manejo de estos aspectos en sus procesos de I+D+i sumado a modelos de gestión de la innovación apropiados permiten contar con condiciones para el incremento en el retorno de capital como principal indicador de la administración del recurso creativo y de la investigación.

A través de la tipificación de las necesidades actuales y la caracterización de las principales variables incidentes en el proceso de innovación del sector, es posible identificar los principales parámetros para la formulación de un modelo aplicable en la gestión de la innovación, y así lograr generar nuevas cadenas de valor, nuevos productos y servicios.

La metodología aplicada en el proceso de desarrollo de la propuesta permite confirmar la importancia que en la actualidad del sector agropecuario colombiano representa contar con un modelo de gestión de la innovación, el cual permitirá a las empresas tener suficiente claridad y versatilidad para que la innovación se identifique como una fuente estratégica de mejoramiento específica para productividad y competitividad.

Explorando esta propuesta, se podrían llevar a cabo trabajos futuros en los que se continúe con la implementación del modelo resultante, con el propósito de realizar un ejercicio que permita determinar indicadores para medir y controlar el impacto generado por aplicación del modelo de gestión de la innovación en organizaciones que trabajen con genética, con nutrición o con educación.

Referencias

- Albomaz, M. y Fernández P. (1997). Indicadores en ciencia y tecnología: reencuentro de la política con la gestión. En J. L. Solleiro Rebolledo, *Innovación, competitividad y desarrollo sustentante* (pp. 2175-2190). La Habana, Cuba.
- Arraut Camargo, L. C. (2007). *Elementos claves para generar la capacidad emprendedora para el desarrollo de organizaciones innovadoras*. Cartagena de Indias, Colombia: Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Resolución 1225/2017, de 2 de octubre, por la cual se otorga un permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial y se toman otras determinaciones.
- Behnken, E. (2005). *The innovation process as a collective learning process*. Trabajo presentado en IEEE International Technology Management Conference (ICE), Múnich, Alemania.
- Beltrán Meza, M. C. (2017). Innovación en el sector acuícola. *Ra Ximhai*, 13(3), 351-364.
- Ospina Bozzi, S. M (1993). Gestión, política pública y desarrollo social: hacia la profesionalización de la gestión pública. *Gestión y Política Pública*, 2(1), 35-56.
- Cámaras de Aragón. (s. f.). *Modelos de innovación*. Recuperado de http://www.camarasaragon.com/innovacion/docs/0103_InnovacionModelos.pdf
- Cantú, S. O. & Zapata, Á. R. P. (2006). ¿Que es la gestión de la innovación y la tecnología (GIInT)? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2), 64-82.
- Castillo Molina, Y. Y. (2016). Propuesta de un modelo para gestionar la innovación abierta en los núcleos de innovación del Cauca, Colombia. *Gestión de las Personas y Tecnología*, 9(25), 72-85.
- Castrillo, R. y Sánchez Muñoz, M. P. (2006). La tercera edición del Manual de Oslo. Cambios e implicaciones: una perspectiva de capital intelectual. *Revista madri+d*, 35.
- Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico. (2011). *Modelo gestión I+D+i sector eléctrico colombiano*. Medellín, Colombia: Autor.
- Correa, C. L., Yepes, V. y Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista Ingeniería de Construcción*, 22(1), 5-14.
- El Libro Blanco Cotec (1998). Sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones.
- Dahlander, L. & Gann, D. M. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39(6), 699-709.
- Drucker, P. F. & Noel, J. L. (1986). Innovation and entrepreneurship: Practices and principles. *The Journal of Continuing Higher Education*, 34(1), 22-23.
- Du Preez, N. D. & Louw, L. (2008). *A framework for managing the innovation process*. Trabajo presentado en PICMET '08 - 2008 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology, Cape Town, Sudáfrica.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.

- Fajardo Paz, P. y Robledo Velásquez, J. (2012). *Modelos conceptuales para la gestión de la innovación: revisión y análisis de la literatura*. Trabajo presentado en COGESTEC 2012: III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Medellín, Colombia.
- Fielden, K. & Malcolm, P. (2006). Organisational pathways: Creativity to productivity. *ECIS 2006 Proceedings*, 90.
- Fonseca-Retana, L., Lafuente-Chryssopoulos, R. y Mora-Esquivel, R. (2016). Evolución de los modelos en los procesos de innovación, una revisión de la literatura. *Revista Tecnología en Marcha*, 29(1), 108-117.
- Forrest, J. F. (1991). Practitioners' forum: Models of the process technological innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), 439-453.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24.
- Fusfeld, H. I. & Haklisch, C. S. (1987). Collaborative industrial research in the US. *Technovation*, 5(4), 305-315.
- Gil-Gómez de Liaño, B. y Pascual-Ezama, D. (2012). La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido. *Anales de Psicología*, 28(3), 1011-1020.
- González-Sánchez, R. y García-Muiña, F. E. (2011). Innovación abierta: un modelo preliminar desde la gestión del conocimiento. *Intangible Capital*, 7(1), 82-115.
- Gruber, W. H. & Marquis, D. G. (Eds.) (1969). *Factors in the transfer of technology*. Cambridge, EE. UU.: MIT Press.
- Grupo de Política y Gestión Tecnológica. (2011). *Modelo de gestión de la innovación del futuro Centro de Productividad e Innovación en el Quindío*. Medellín, Colombia: Pontificia Universidad Bolivariana.
- Hagedoorn, J. (1990). Organizational modes of inter-firm co-operation and technology transfer. *Technovation*, 10(1), 17-30.
- Hernández-Ascanio, J., Tirado-Valencia, P. y Ariza-Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 88, 164-199.
- Hobday, M. (2005). Firm-level innovation models: Perspectives on research in developed and developing countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(2), 121-146.
- Hobday, M. (2005). Firm-level innovation models: Perspectives on research in developed and developing countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(2), 121-146.
- Huber, J. C. (2001). *Managing Innovation: Mining for nuggets*. San José, EE. UU.: iUniverse.
- Inche Mitma, J. L. (1998). Modelos de innovación tecnológica. *Industrial Data*, 1(2), 9-16.
- King, N. (2002). *Cómo administrar la innovación y el cambio: guía crítica para organizaciones*. Madrid, España: Thomson.
- Kline, S. J. & Rosenberg, N. (2019). An overview of innovation. En *Studies on science and the innovation process: Selected works of Nathan Rosenberg* (pp. 173-203). New Jersey, EE. UU.: World Scientific.
- Kline, S. J. (1985). Innovation is not a linear process. *Research Management*, 28(4), 36-45.
- Landau, R. & Rosenberg, N. (Eds.) (1986). *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. Washington D. C., EE. UU.: National Academies Press.
- Luhmann, N. R. (1997). Organización y decisión, autopoiesis y entendimiento comunicativo. Barcelona, España: Anthropos.
- Lundvall, B. Å. (Ed.) (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. Londres, RU: Anthem Press.
- Malerba, F. (Ed.) (2004). *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge, RU: Cambridge University Press.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013). *Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia*. Bogotá, Colombia: Autor. Recuperado de <http://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/25-Diagn%C3%B3stico-del-estado-de-la-acuicultura-en-Colombia.pdf>
- Moldaschl, M. (2010). Why innovation theories make no sense. *Working Paper*, 9.
- Naranjo González, M. A. (2004). Innovación y desarrollo tecnológico: una alternativa para los agronegocios. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 8(14), 237-250.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación* (3.ª ed.). París, Francia: Autor.
- Ortt, J. R. & Van der Duin, P. A. (2008). The evolution of innovation management towards contextual innovation. *European Journal of Innovation Management*, 11(4), 522-538.
- O'Sullivan, D., & Dooley, L. (2008). *Applying innovation*. Los Ángeles, EE. UU.: Sage.
- Patucha, K. (2012). Innovation process management. *Archives of Materials Science*, 58(1), 33-39.
- Paul, J. & Zhou, Y. (2017). How to build sustainable innovation capability in supply chain management. *International Journal of Business and Globalisation*, 19(4), 456-476.
- Pedroza Zapata, Á. R. (2003). *Modelo para la gestión estratégica de la tecnología: pymes del sector productos químicos* (Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional, México).
- Programa de Transformación Productiva. Recuperado de <https://www.ptp.com.co/>
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- Santoro, G. (2017). Innovation in small and medium enterprises: The impact of open innovation practices on firm's performance. *Global Business and Economics Review*, 19(5), 508-520.
- Schumpeter, J. A. (2010). *Capitalism, socialism and democracy*. Londres, RU: Routledge.
- Uribe Galvis, C. P., Fonseca Rodríguez, S. L., Bernal Ramos, G. E., Contreras Pedraza, C. A. y Castellanos Domínguez, Ó. F. (2011). *Sembrando innovación para la competitividad del sector agropecuario colombiano*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural/ Universidad Nacional de Colombia.

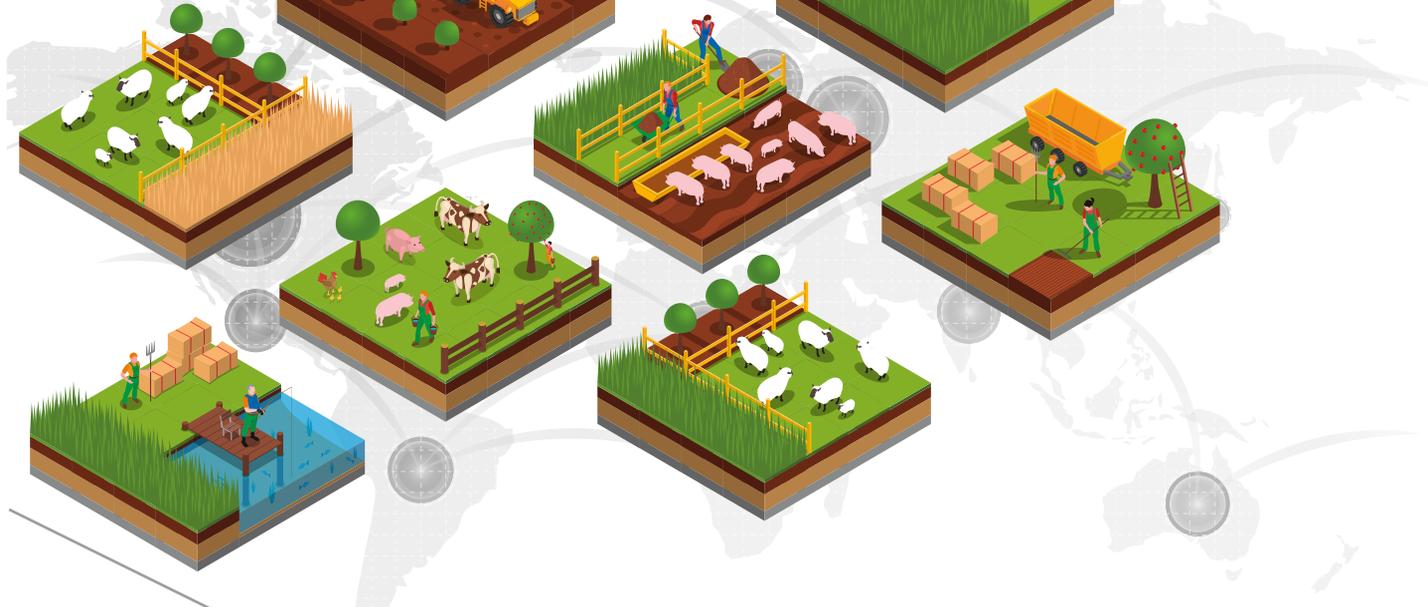
Velasco Balmaseda, E. M., Zamanillo Elguezabal, I. y Intxaurburu Clemente, G. (2007). *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*. Trabajo presentado en Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM, Palma de Mallorca, España.

Zartha Sossa, J. W. (2017). *El método Delphi modificado como dinamizador de la estrategia de innovación en el marco de un modelo de gestión de la innovación en organizaciones del sector productivo* (Tesis doctoral, Universidad de Medellín, Medellín, Colombia).

 Universidad Pontificia Bolivariana	SU OPINIÓN	
<p>Para la Editorial UPB es muy importante ofrecerle un excelente producto. La información que nos suministre acerca de la calidad de nuestras publicaciones será muy valiosa en el proceso de mejoramiento que realizamos. Para darnos su opinión, comuníquese a través de la línea (57-4) 354 4565 o vía e-mail a editorial@upb.edu.co. Por favor, adjunte datos como el título y la fecha de publicación, su nombre, e-mail y número telefónico.</p>		

Esta obra se publicó en archivo digital en el mes de mayo de 2019.





Actualmente se evidencia un aumento en la aplicación de conceptos, metodologías, técnicas y herramientas relacionadas con la gestión de la innovación en organizaciones. Los modelos de gestión de la innovación han adquirido gran interés en su generación como modelos conceptuales, así como en su puesta en práctica en empresas, dada la necesidad de alinear las estrategias de innovación con los modelos de estructura organizacional o modelos de gestión de la innovación, para vincular el proceso de I+D+i con funciones propias de la gestión de la innovación, situación que no es ajena en las organizaciones e instituciones relacionadas con los agronegocios.

Con el fin de brindar casos prácticos de aplicación de la gestión de la innovación en agronegocios, docentes-investigadores de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, en compañía de dos estudiantes de la Maestría en Innovación en Agronegocios, desarrollaron el proyecto "Modelos de gestión de la innovación en agronegocios", que dio lugar al presente libro, el cual aspira a ofrecer instrumentos conceptuales, técnicas y herramientas para desarrollar modelos de gestión de la innovación en organizaciones e instituciones relacionadas con agronegocios y agroindustria. Para ello se exponen dos casos reales aplicados a los sectores ganadero y piscícola; sin embargo, la metodología propuesta presenta patrones y buenas prácticas que pueden ser aplicadas en otros sectores.

Este libro busca proponer una metodología basada en revisión sistemática de literatura y consulta a expertos, que permita generar modelos conceptuales de gestión de la innovación en empresas e instituciones de cualquier sector industrial, para lo cual se presentan dos aplicaciones de dicha metodología alineadas con dos diferentes tipos de agronegocios, las cuales serán útiles en los ámbitos empresarial, académico e investigativo.

