Propuesta de un modelo para la gestión de la innovación aplicada a las empresas agroindustriales en Colombia.
Modelo de innovación Agroindustrial
MIA

PROYECTO DE GRADO

José David Escobar Ardila
Gilberto Villa Soto

Asesor
Gonzalo Llano Ramírez, Ph.D

FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2013

Propuesta de un Modelo para la gestión de la innovación aplicada a las empresas agroindustriales en Colombia.

Modelo de innovación Agroindustrial

MIA

José David Escobar Ardila
Gilberto Villa Soto

Trabajo de grado para optar al título de
Máster en Gestión de Informática y Telecomunicaciones

Asesor
Gonzalo Llano Ramírez, Ph.D

FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2013

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Presidente del Jurado

_____

Firma del Jurado

_____

Firma del Jurado

Santiago de Cali, Junio 22 de 2013

CONTENIDO

pág.

I. RESUMEN I

II. PALABRAS CLAVES II

III. GLOSARIO III

1. INTRODUCCIÓN 1

1.1 CONTEXTO DE TRABAJO 1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6
1.3 OBJETIVOS 6
1.3.1 Objetivo General. 6
1.3.2 Objetivos Específicos: 6
1.4 RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO 7
1.5 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS 10
1.6 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO 12

2. MARCO TEÓRICO 13

2.1 MODELOS DE INNOVACION 14
2.1.1 Modelos Lineales: 14
2.1.2 Modelo de impulso o empuje de la tecnología o de la ciencia: 14
2.1.3 Modelo de tirón de la demanda o del mercado: 14
2.1.4 Modelos por etapas 15
2.1.5 Modelos interactivos o mixtos 16
2.1.6 El modelo de Kline, modelo de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón 17
2.1.7 Modelos integrados 18
2.1.8 Modelo en Red 19
2.1.9 Modelo de innovación abierta 20
2.2 MODELOS DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN 22
2.2.1 AENOR NORMAS UNE 166000 22
2.2.2 TEMAGUIDE (Manuel Zahera) 24
2.2.3 Pere Escorsa Castells y Jaume Valls 26
2.2.4 Sistema de gestión de la innovación empresarial 27
2.3 CAPACIDADES DE INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS 30
2.3.1 Capacidad de Aprendizaje: 31
2.3.2 Capacidad de Gestión de Recursos: 31
2.3.3 Capacidad de I+D: 32
2.3.4 Capacidad de Mercadeo: 32
2.3.5 Capacidad Organizacional: 32
2.3.6 Capacidad de Planeación Estratégica: 32
2.3.7 Capacidad de Producción: 32
2.4 MARCO DE TRABAJO PMBOK 5 33
2.5 LA AGROINDUSTRIA EN COLOMBIA 35

3. DESARROLLO DEL MODELO DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN BASADO EN CAPACIDADES DINAMICAS PARA LA AGROINDUSTRIA COLOMBIANA (MIA) 38

3.1 Identificación y caracterización de los modelos de innovación en función de sus capacidades. 39
3.1.1 Caracterización Normas AENOR 39
3.1.2 Caracterización modelo de Manuel Zahera Pérez 43
3.1.3 Caracterización modelo de Pere Escorsa Castells y Jaume Valls 45
3.1.4 Caracterización modelo Sistemas de gestión de la innovación empresarial 47
3.1.5 Resultados encontrados en las caracterizaciones. 49
3.2 Identificación de las mejoras prácticas de gestión tecnológica que apoyen a la gestión de innovación. 51
3.3 Modelo de gestión de innovación Agroindustrial (MIA). 53
3.3.1 Capacidad de aprendizaje: 57
3.3.2 Capacidad de Gestión de recursos 61
3.3.1 Capacidad de I + D 62
3.3.2 Capacidad de Mercadeo 63
3.3.3 Capacidad organizacional 64
3.3.4 Capacidad de planeación estratégica 66
3.3.5 Capacidad Producción 66
3.3.6 Capacidad de protección y comercialización 67
3.3.7 Resultado del modelo 67
4. VALIDACION DEL MODELO 68
4.1 Caso práctico en una empresa del sector agroindustrial 68
4.2 Validación de la existencia de las capacidades de Innovación en cinco empresas agroindustriales. 76
4.3 Validación de expertos 81
5. RESULTADOS OBTENIDOS 83
5.1 Conclusiones del proyecto de innovación: 83
5.2 Análisis del resultado de las encuestas 84
5.3 Resultados de la validación por los expertos 88
6. CONCLUSIONES 91
7. TRABAJO FUTURO 92
8. BIBLIOGRAFIA 93
9. ANEXOS 97

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1 Capacidades Vs Modelos de gestión de innovación 8

Tabla 2 Caracterización de las normas AENOR en función de las capacidades de innovación. 40

Tabla 3. Caracterización del modelo propuesto por Manuel Zahera Pérez en función de las capacidades de innovación. 43

Tabla 4 Caracterización del modelo propuesto por Escorsa Castells y Jaume Valls en función de las capacidades de innovación. 45

Tabla 5 Caracterización del modelo propuesto por Jorge Robledo 47

Tabla 6 Niveles de apoyo a la capacidad. 51

Tabla 7 Capacidades validadas con la pregunta 1 y 2. 78

Tabla 8 Resultado de las encuestas de innovación. 80

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1 Inversión en investigación y Desarrollo con relación las PIB 2000-2010 2

Figura 2 Metodología usada 7

Figura 3 Estructura del modelo propuesto 9

Figura 4 Validación del modelo por parte de expertos 11

Figura 5 Pertinencia de las capacidades descritas 11

Figura 6. Modelo de empuje de la tecnología 14

Figura 7 Modelo de tirón de la demanda Tomado de: Towards the Fifth-generation Innovation Process 15

Figura 8. Modelos por etapas departamentales 16

Figura 9. Modelo de Kline de Enlaces en Cadena o Modelo Cadena-Eslabón 17

Figura 10. Modelo integrado (Solapados, Simultáneos o Concurrentes) 19

Figura 11. Modelo en Red 20

Figura 12. Modelo de innovación abierta 21

Figura 13. Modelo de proceso de I+D+i 23

Figura 14. Modelo de gestión de la innovación tecnológica 25

Figura 15. Sistema de gestión de la innovación empresarial 28

Figura 16 Metodología usada 38

Figura 17 Modelo de gestión de innovación Agroindustrial basado en capacidades dinámicas (MIA) 55

Figura 18 Modelo de gestión de innovación Agroindustrial basado en capacidades dinámicas (MIA) Modificado 56

Figura 19 Fase 1 del desarrollo de la innovación 70

Figura 20 Fase 1 del desarrollo de la innovación en bizagi 71

Figura 21 Fase 2 de la innovación 72

Figura 22 Fase 2 de la innovación en bizagi 73

Figura 23 Fase 3 de la innovación 75

Figura 24 Fase 3 de la innovación en bizagi 76

Figura 25 Mejora en el Rendimiento. Fuente [Autores] 83

Figura 26 Herramientas de apoyo a las capacidades preguntas 1 y 2 85

Figura 27 Respuestas de generación de valor pregunta 3 86

Figura 28 Resultados de los proyectos innovadores en las empresas pregunta 5 87

Figura 29. Alianzas con organizaciones externas pregunta 6. Fuente [Autores] 87

Figura 30 Validación del modelo por parte de expertos 88

Figura 31 Pertinencia de las capacidades descritas 89

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1: Caracterización de los modelos de gestión de innovación en función de las capacidades de innovación. (Ver Archivo Anexo Modelos Gestión Vs Capacidades.xlsx) 97

Anexo 2: Caracterización del PMBOK y su aporte a las capacidades de innovación (Ver Archivo Caracterización PMBOK - Capacidades.xlsx) 97

Anexo 3: Formato de encuesta enviadas a las empresas agroindustriales (Ver Archivo Encuesta a Empresas.docx) 97

Anexo 4: Diagrama de BPMN del proceso innovador en la empresa agroindustrial (Ver Archivo Implementación.png) 97

Anexo 5: Cambios sugeridos por los expertos (Ver Archivo Anexo 5.docx) 97

I. RESUMEN

Actualmente, la innovación en las organizaciones agroindustriales se ha convertido en una necesidad definida desde la alta dirección, y se ha demostrado que desarrollando la misma, las empresas se vuelven más competitivas y aseguran su permanencia en su entorno empresarial. Es así como Peter Drucker[1], afirman que "*La empresa está obligada a ser innovadora si quiere sobrevivir. Si no innova, pronto será alcanzada por los competidores*".

Diferentes autores han tratado de explicar el proceso de innovación a través de modelos, los cuales han sido clasificados por generaciones que van desde la primera hasta la quinta.

Además de la existencia de los modelos de innovación, existen modelos de gestión de innovación y modelos de gestión de proyectos (PMBOK, *Project Management Body of Knowledge*). Los modelos de gestión de innovación, son modelos más contemporáneos propuestos por diversos autores y asociaciones, los cuales de manera implícita, plantean como parte fundamental de estos, las capacidades de innovación; dichas capacidades hacen referencia a la habilidad y conocimientos necesarios para absorber efectivamente cierta información que permita mejorar o crear nuevas estructuras de decisión que posibilitan el desarrollo de la estrategia de innovación de una organización. Asimismo los modelos de gestión proyectos o más bien conocidos como marcos de trabajo o mejores prácticas, se han convertido en un estándar de facto, permitiendo la obtención de un idioma común, a través del cual, se puedan obtener ventajas competitivas para la organización.

Es por esta razón, que se propone un modelo de gestión de la innovación, basado en las capacidades de innovación, y en la aplicación de las mejores prácticas de la gestión de proyectos, con el cual se pueda apoyar el proceso innovador de las organizaciones agroindustriales. Se propone la aplicación de este modelo en este tipo de organización puesto que se quieren dar unas directrices claras para que la innovación sea un proceso ordenado y sistemático, logrando generar ventajas competitivas de carácter sostenible.

[1] DRUCKER, Peter F, "La disciplina de lainnovación", Harvard Deusto Business review, 1986

II. PALABRAS CLAVES

Innovación, PMBOK, Capacidad de innovación, Capacidades Dinámicas, Modelo de Innovación, Modelos de Gestión de la Innovación.

III. GLOSARIO

Benchmarking: En la actualidad, no existe una definición universal del término benchmarking, ni unanimidad respecto a su contenido y alcance, y la herramienta tampoco cuenta con una metodología consolidada; académicos, consultores, cada cual crea su propia definición de acuerdo a sus intereses. Es así como uno de los aportes del benchmarking, es que se consolida como una herramienta válida para el aprendizaje organizacional, y por tanto, para competir en un entorno en el que, por sus características, el conocimiento y la capacidad para gestionarlo (el aprendizaje), parecen ser los únicos factores intangibles relevantes para la generación de ventajas competitivas sostenibles.

Capacidad de innovación o capacidades dinámicas de innovación: Habilidad que posee una empresa para integrar, construir y reconfigurar interna y externamente competencias para su direccionamiento estratégico en ambientes cambiantes.

Innovación: Proviene del latín innovare, que significa cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades, innovación es todo cambio basado en conocimiento que genera valor para la empresa, es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza.

Inteligencia Competitiva: Es el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno (*Gibbons y Prescott*)

Inteligencia o Vigilancia Tecnológica: Consiste en la observación y el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros, para identificar las amenazas y las oportunidades (Jakobiak)

PMBOK: Es una guía utilizada por los administradores de proyectos, para dirigir el proceso de un proyecto, el cual se caracteriza por la definición de procesos y áreas de conocimiento de las cuales se generan prácticas.

Referenciación Competitiva: La Referenciación competitiva es un proceso sistemático y continuo para evaluar los procesos, productos y servicios de las organizaciones que son reconocidas en el mercado como las mejores prácticas, con el fin de realizar evaluaciones y cambios en la propia organización.

Tecnologías incorporadas: Se habla de tecnologías incorporadas a las tecnologías como máquinas, equipos, plantas, etc.

Tecnologías desincorporadas: Se habla de tecnologías desincorporadas a las tecnologías o conocimiento consignado en planos, diseños, manuales, etc.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTO DE TRABAJO

El sector agropecuario ha sido históricamente uno de los principales motores para el desarrollo Colombiano, éste aporta el 9% del PIB y sus ventas al exterior representan el 21% del valor de las exportaciones totales, generando el 19% del empleo a nivel nacional.[2] Estas cifras son significativas desde el punto de vista de expansión que tiene la agroindustria en Colombia, ya que aspira a un incremento del 22% de área productiva con capital extranjero, el cual será adquirido como una estrategia de PROEXPORT para dinamizar la economía Colombiana. Por lo anterior la agroindustria debe lograr adaptarse al entorno cambiante que la rodea, generando ventajas competitivas de carácter sostenible en el tiempo. "*Hoy, la empresa está obligada a ser innovadora si quiere sobrevivir. Si no innova, pronto será alcanzada por los competidores*"[3].

Es así como el gobierno colombiano, a través de COLCIENCIAS,[4] ha diseñado estrategias para que las empresas se vuelvan más innovadoras, y desde el año 2009 está preparando al país para afrontar exitosamente el camino hacia la globalización de sus productos y servicios. Todo esto está enmarcado en el documento CONPES 3582[5] cuyo objetivo primordial es la innovación como base para la competitividad de la nación, en este se define que toda acción que se implemente debe apuntar a tener una economía que base su desarrollo en el conocimiento y la innovación, asegurando la protección de ese conocimiento a través de patentes, lo cual brindaría derechos exclusivos para producir, vender o comercializar y realizar cualquier tipo de explotación comercial.

---

[2] PROEXPORT, Sector Agroindustrial Colombiano. [En línea]. 2012. [Citado 12-abr-2013], http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria.html

[3] CASTELLS, Pere Escorsa; PASOLA, Jaume Valls. Tecnología e innovación en la empresa. Univ. Politèc. de Catalunya, 2003

[4] COLCIENCIAS: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia

[5] COLCIENCIAS: Política nacional de ciencia, tecnología e innovación [En línea]. 2012. [Citado 20-abr-2012],http://www.colciencias.gov.co/normatividad/conpes-3582-de-2009

En el documento CONPES 3582 antes mencionado se identifica que Colombia tiene una baja capacidad para identificar, producir, difundir, usar e integrar conocimiento. Esto se debe a los bajos niveles de innovación en las empresas, la débil institucionalidad en el SNCTeI (Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación), el insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación, la baja apropiación social de ciencia y tecnología, la ausencia de focalización en áreas estratégicas a largo plazo y las disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas.

La baja innovación en las empresas se evidencia en la Figura 1. La cual muestra que Colombia en los últimos años destina un porcentaje cercano al 0.15% del PIB[6] a este tipo de actividades, muy por debajo del promedio de América Latina y el Caribe. También, según la encuesta EDIT[7] manufacturera de 2009, se muestra que solo el 39% son empresas innovadoras y de este porcentaje solo el 7.65% corresponde a empresas dedicadas a la agroindustria de alimentos[8].

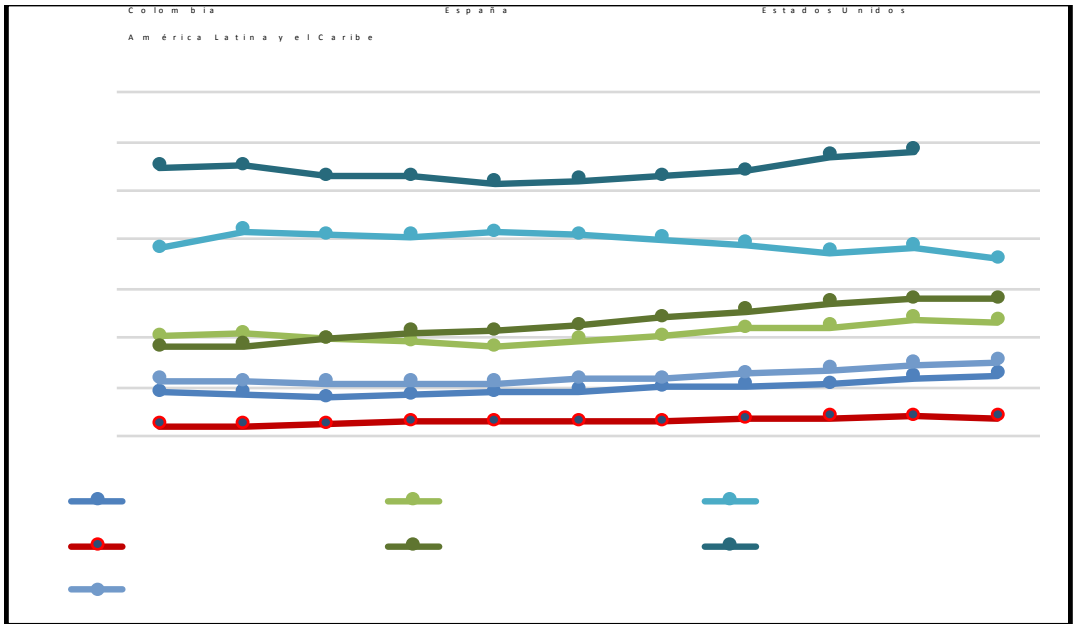


Figura 1 Inversión en investigación y Desarrollo con relación las PIB 2000-2010
Tomado de: Departamento Nacional de Planeación (2013) en:
https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=4GaVbKCs_oc%3d&tabid=237

6 Producto Interno Bruto

7 Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica.

8 DANE, Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica en la industria manufacturera EDIT-V. [En Línea]. 2012. [Citado12-abr-2013],:
http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=61

En el ámbito de las patentes, según la encuesta EDIT V Manufacturera, en el año 2010, de 8643 empresas encuestadas el 26.18% realizaron algún registro de protección de la propiedad intelectual, y de 1046 empresas del sector agroindustrial solo el 36.98% realizó algún tipo de protección para sus activos de conocimiento.

Actualmente nos encontramos en una nueva disciplina económica, denominada la economía del conocimiento, que busca estudiar la producción, transmisión y utilización del mismo. Esto es de relevancia ya que el crecimiento económico para los países en vías de desarrollo está basado en recursos diferentes a los tradicionales. Los recursos que constituyen la economía del conocimiento son la tecnología, la información, el aprendizaje, las capacidades y experiencias de los trabajadores, las capacidades dinámicas, entre otros.[9]

Como se muestra, es necesario buscar alternativas que generen factores diferenciadores y uno de ellos es la capacidad de innovación, la cual brinda una base segura hacia la competitividad. Estas capacidades se reconoce también como capacidades dinámicas, las cuales se caracterizan por ser difíciles de imitar, necesarias para adaptarse a clientes dinámicos y a las nuevas oportunidades tecnológicas, incluyendo la capacidad de la empresa de configurar el entorno en el que opera, desarrollar nuevos productos y procesos y diseñar e implementar modelos de negocio viables[10].

Con el fin de comprender la innovación, varios autores han diseñado modelos que tratan de explicar su funcionamiento. La innovación se enmarca en dos tipos de modelos; Estáticos y Dinámicos. Los modelos estáticos explican los diferentes factores como la ciencia, el diseño y la fabricación, y las necesidades del mercado que afectan la capacidad innovadora de las organizaciones en un determinado momento. Los modelos dinámicos, toman una visión más amplia de la innovación y exploran la evolución de los procesos innovadores de las organizaciones[11].

9 ARGÜELLES VÉLEZ, Margarita; BENAVIDES GONZÁLEZ, Carmen. Conocimiento y crecimiento económico: una estrategia para los países en vías de desarrollo. 2008.

[10] TEECE, David J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. Strategic management journal, 2007, vol. 28, no 13, p. 1319-1350.

[11] AFUAH, Allan. La dinámica de la innovación organizacional. Mexico, Oxford University Press, 1999.

El modelo estático de innovación lineal es el más tradicional, determina que las fuentes de innovación solo surgen de la investigación científica y los desarrollos tecnológicos dejando por fuera otras fuentes y factores como las ideas internas, la mejora continua entre otros. Este modelo sufre de diversos defectos por lo antes mencionado. Por esta razón surgen los modelos de innovación interactivos o dinámicos como el modelo de Marquis y Kline[12] que tienen en cuenta otros factores para la innovación como la apropiación de conocimiento que proviene desde el exterior. Siguiendo la línea de evolución, está el modelo de innovación abierta el cual tiene como característica aprovechar los flujos de conocimiento hacia dentro y fuera de la organización, buscando reducir el riesgo que el mismo proceso puede llegar a implicar.

El conocimiento proveniente del exterior está enmarcado en dos (2) tipos, Tecnológico (Ciencia y tecnología) y de Mercado (Clientes y competencia)[13]. Estos pueden ser analizados con herramientas estratégicas como la inteligencia tecnológica e inteligencia competitiva respectivamente.

Es así que el constante surgimiento factores de conocimiento tanto internos como externos, vuelve indispensable que la investigación forme parte de la estrategia de la empresa para que cada iniciativa sea evaluada y transformada rápidamente en proyectos de I+D concretos.

Al satisfacer esta necesidad de convertir las iniciativas en proyectos, se hace necesaria la gestión de proyectos ya que estos son cruciales para el desarrollo de ventajas competitivas en las organizaciones.

Para realizar esta gestión, existen diferentes marcos de gestión de proyectos como el PRINCE2, PMBOK, entre otros, los cuales aportan herramientas y técnicas a partir de las cuales se pueden gestionar las actividades propuestas para el cumplimiento del objetivo trazado; logrando obtener el cumplimiento de proyectos con un gran porcentaje de éxito.

Como se menciona, la innovación permite generar factores diferenciadores a partir de los cuales se obtienen ventajas competitivas, estas se hacen

[12] Castells, P. E., & Pasola, J. V. (2003). Tecnología e innovación en la empresa (Vol. 148). Univ. Politèc. de Catalunya.

[13] BERNATHY J, William, Kim B. Clark. Industrial Renaissance. Basic Books, 1983.

necesarias ya que en el año 2012, Colombia suscribió un acuerdo de libre comercio con Estados Unidos y la Unión Europea, y está en proceso de negoción con Corea, Panamá, Turquía, Israel y la alianza del pacifico, la cual está conformada por Chile, México y Perú[14]. Estos acuerdos agregan una gran demanda de materias primas y sobre oferta de productos que conllevan a una competencia sin precedentes para el sector agroindustrial.

Colombia cuenta con 3445 empresas en el sector agroindustrial, este sector es de suma importancia ya que Colombia "planea convertirse en una despensa de alimentos para el mundo"[15], pero en un ámbito globalizado como al que actualmente se enfrenta es necesario crear factores diferenciadores, que permitan mejorar la producción a costos inferiores a los actuales, que proporcionen utilidades mayores para los agricultores, para lograr que la agroindustria pueda realizar su proceso de intermediación de la manera más eficiente, creando un margen de utilidad mayor que no se refleje en precios al consumidor final; logrando con esto, precios competitivos con respecto a países más industrializados.

[14] MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO COLOMBIA. Tratados de Libre Comercio - Colombia. [En línea]. 2012 [Citado 20-abr-2012], http://www.tlc.gov.co/index.php

[15] Sistema informativo del Gobierno, Asociación con Nueva Zelandia ayudará a Colombia a volverse potencia en alimentos. [En Línea]. 2013 [Citado 14-abr-2013], http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2013/Marzo/Paginas/20130306_04.aspx

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad existen diferentes modelos de innovación, que van desde los modelos lineales hasta el modelo en red, así como modelos de gestión de la innovación y modelos de gestión de proyectos. El problema consiste en que el sector agroindustrial no es innovador y no se ha evidenciado como el marco de trabajo de gestión de proyectos PMBOK apoya la gestión de las capacidades de innovación aportando a la competitividad de las organizaciones.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General.

Formular y validar un modelo de gestión de la innovación, basado en capacidades de innovación, las cuales se apoyen en el marco de trabajo PMBOK, usando el modelo propuesto para describir el proceso innovador en las empresas agroindustriales de Colombia.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Identificar y caracterizar los modelos de gestión de la innovación en función de las capacidades.
- Identificar y caracterizar las mejores prácticas de gestión de proyectos (PMBOK), con las cuales apoyen las capacidades de innovación.
- Validar conceptualmente el modelo resultante por expertos.
- Ajustar el modelo propuesto teniendo en cuenta las observaciones de los expertos.
- Validar de manera práctica el modelo resultante por una empresa del sector agroindustrial

1.4 RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO

El modelo presentado en este documento tiene como objeto apoyar el desarrollo de la innovación en la agroindustria colombiana, por esta razón, se plantea un modelo a partir del cual se puedan generar ventajas competitivas de manera permanente las cuales se logren desarrollar a través de la innovación. El modelo a realizar está basado en dos ejes principales: capacidades dinámicas de innovación y herramientas o técnicas de apoyo a cada capacidad, las cuales provienen del marco de trabajo PMBOK 5.

Como se muestra en la Figura 2, se partió desde el análisis de los modelos de innovación, con dicho análisis se logró obtener un conocimiento de relevancia para comprender la evolución de estos modelos, posteriormente, se usó el conocimiento obtenido, para comprender a fondo los modelos de gestión de innovación; A partir de la comprensión de estos modelos, se realiza una caracterización de los diferentes modelos de gestión de innovación, con respecto de las capacidades dinámicas, las cuales fueron propuestas por los diversos autores planteados en este documento; como resultado de la caracterización se obtienen los elementos para el desarrollo del modelo de gestión de innovación basado en capacidades. Realizando un análisis de las herramientas y técnicas propuestas por el PMBOK, se encontró como estas apoyan al desarrollo de las capacidades.

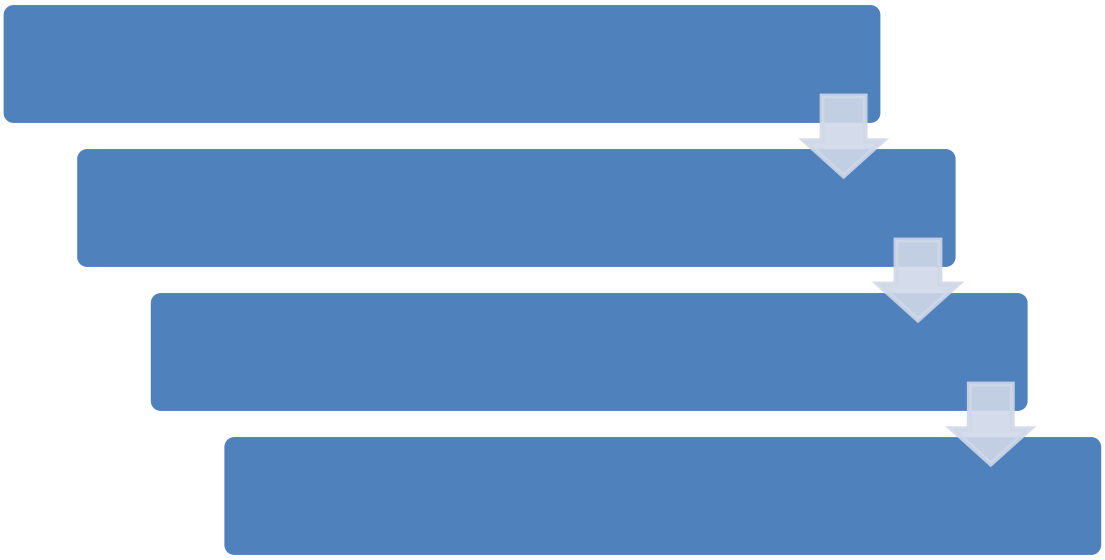


Figura 2 Metodología usada.
Fuente [Autores]

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron cuatro modelos de gestión de innovación que son identificados en la tabla Capacidades Vs Modelos de gestión de innovación. De este trabajo resultó un resumen que consiste en agrupar en términos similares lo que cada autor plantea por medio de la caracterización, resultado que es el insumo para la caracterización con el PMBOK 5.

Nota: este documento se puede ver en más detalle en el capítulo 3.1 Identificación y caracterización de los modelos de innovación en función de sus capacidades

Tabla 1 Capacidades Vs Modelos de gestión de innovación

Fuente [Autores]

	AENOR	Zahera	Pere Escorsa	7D'S	Jorge Robledo Velásquez		Resumen del trabajo
Aprendizaje							
I+D							
Mercadeo							
Organizacional							
Planeación estratégica							
Producción							
Elementos no contemplados en las capacidades de innovación básicas.							

La Figura. 3, muestra el modelo compuesto por tres grandes grupos. En el primero se detalla cada capacidad, En el segundo, se propone la "Definición de los flujos", en el cual se documenta la información que interconecta las diferentes capacidades, y en el tercero "Apoyo del PMBOK a la capacidad", se determinan las herramientas o técnicas que pueden ser usadas por cada capacidad.

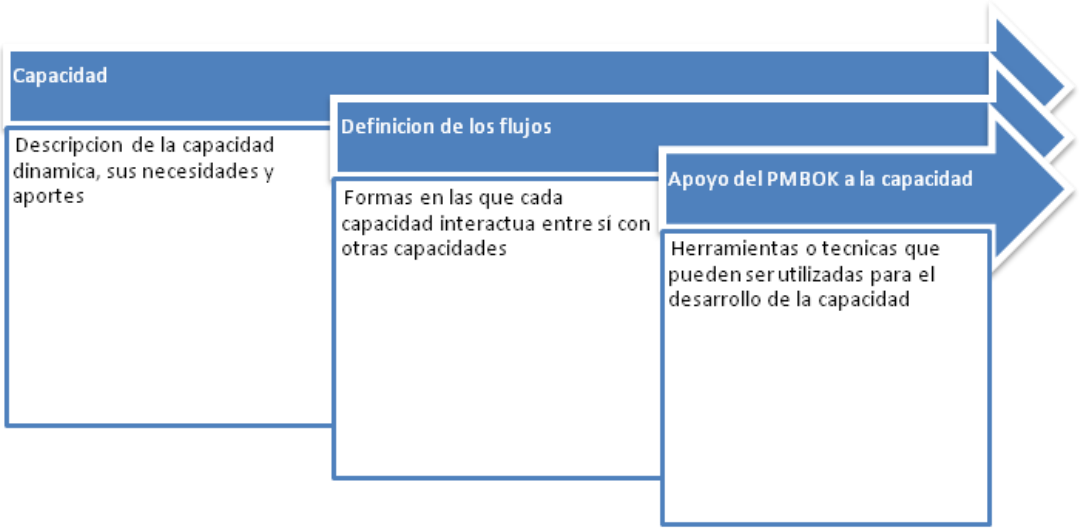


Figura 3 Estructura del modelo propuesto.

Fuente [Autores]

1.5 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos del desarrollo de este trabajo de grado fueron:

- Caracterización de los modelos de gestión de la innovación en función de las capacidades de innovación.

- Identificación de las herramientas del PMBOK, a partir de las cuales se apoya la gestión de la innovación.

- Generación de un modelo de gestión de la innovación basado en capacidades de innovación para empresas agroindustriales.

- Se validó el modelo de gestión de innovación MIA, a través de un caso práctico en una empresa del sector agroindustrial del valle del cauca.

- Se validó la existencia de herramientas o técnicas que apoyan las capacidades de innovación, esta validación se realizó en cinco empresas del sector agroindustrial las cuales están catalogadas como innovadoras.

- Se obtuvo una validación conceptual del modelo de gestión de innovación por medio del concepto de dos expertos los cuales tienen habilidades en las siguientes ramas:

    - Director de Investigación y desarrollo de una empresa del sector Agroindustrial
    - Experto en innovación en el sector agroindustrial.

Como se observa en la figura 4, esta validación tuvo como resultado que el modelo propuesto es pertinente y cumple con los objetivos propuestos. Entre las observaciones propuestas se menciona que el modelo es difícil de comprender, por lo que finalmente se modifica el modelo obteniendo un modelo limpio de fácil compresión para su posterior utilización.

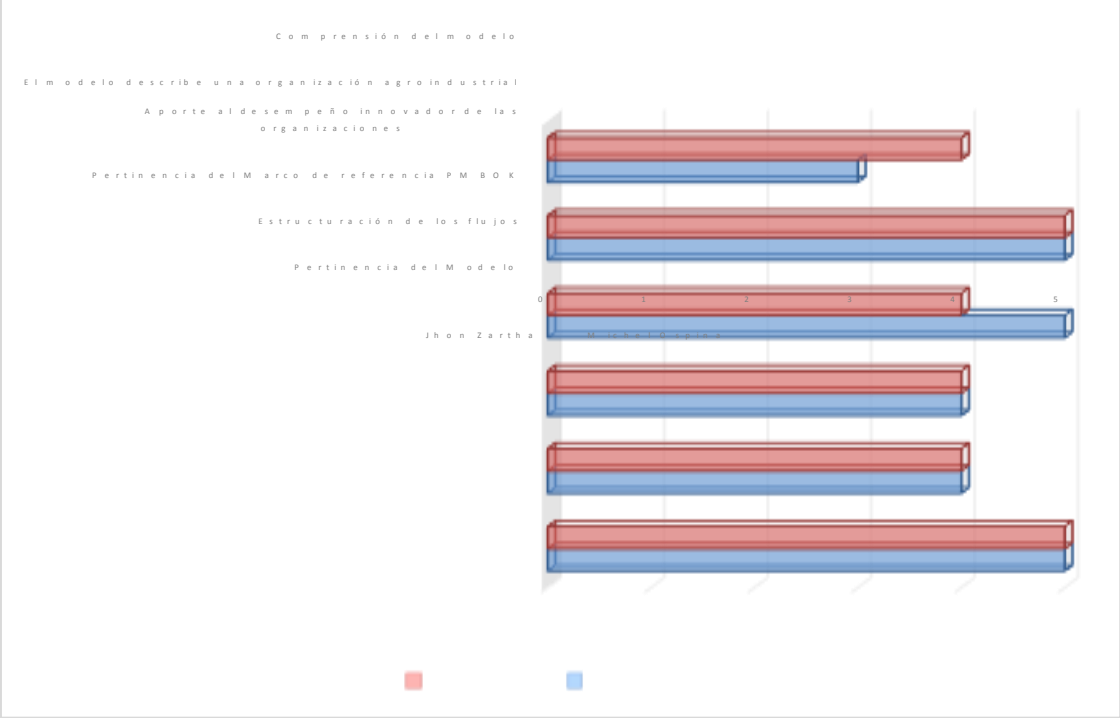


Figura 4 Validación del modelo por parte de expertos

Fuente: [Autores]

Finalmente los expertos confirman la importancia de las capacidades de innovación en el desempeño innovador de las empresas agroindustriales. Tal como se evidencia en la figura 5

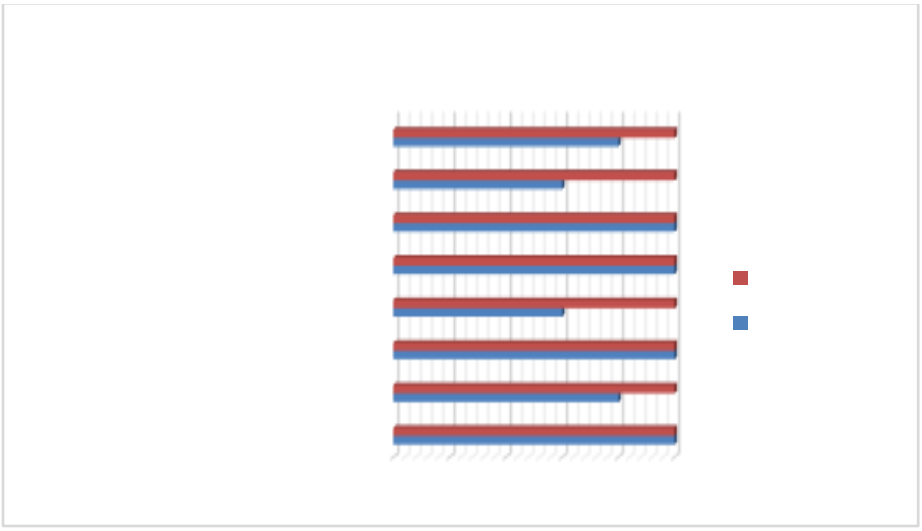
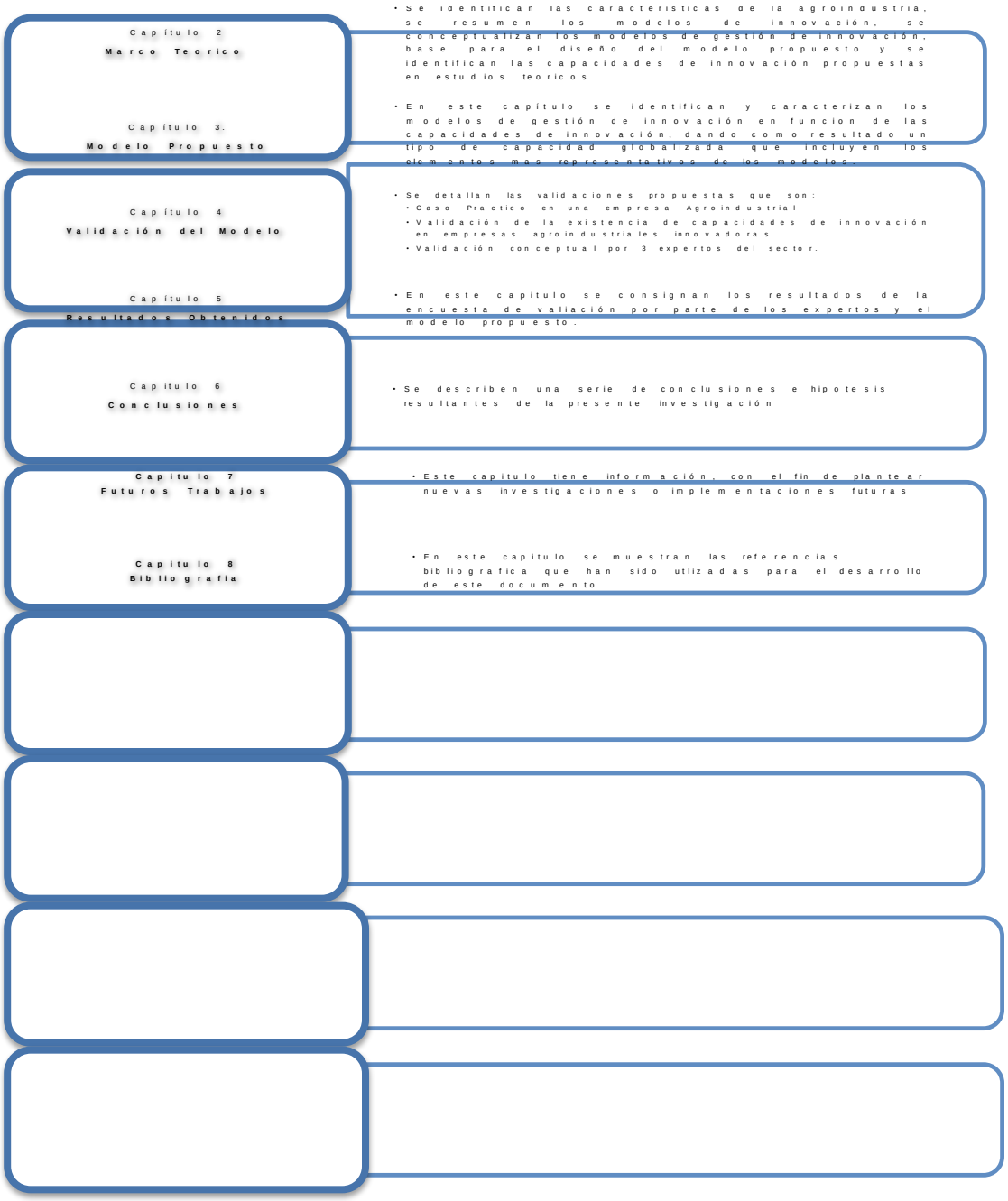


Figura 5 Pertinencia de las capacidades descritas

Fuente: [Autores]

1.6 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO



2. MARCO TEÓRICO

En las compañías actuales, la innovación debe ser un tema crucial y una estrategia de sobrevivencia obligatoria, "Hoy, la empresa está obligada a ser innovadora si quiere sobrevivir. Si no innova, pronto será alcanzada por los competidores"[16].

La, innovación se considera uno de los ejes estratégicos en las organizaciones, por medio de la cual se introduce novedad a los procesos productivos, administrativos, organizacionales, entre otros, para la consecución más eficiente de objetivos económicos. Según "el libro verde de la innovación"[17], *la innovación es la transformación de una idea en un producto o un servicio comercializable nuevo o mejorado, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social,* Asimismo, la innovación es considerada el pilar fundamental del desarrollo de los países más avanzados, los cuales logran la supervivencia y la competencia sostenida a través de esta.

Existen diferentes modelos que tratan de explicar cuáles el camino que toma una empresa para llevar una innovación al mercado, desde el momento de su concepción hasta su comercialización, pero ninguno de estos modelos es capaz de determinar con certeza la complejidad de dicho camino, lo cual es evidente ya que hasta el momento no existe una guía que permita que las empresas se vuelvan innovadoras. Es así como algunos autores concluyen que no se ha desarrollado un modelo del proceso de innovación generalizable[18].

Además de la existencia de diferentes modelos, existen diferentes tipos de innovación, que se enmarcan en las necesidades que cubren como lo son: Innovación de productos, de procesos, de marketing y organizacional. A continuación se nombran brevemente los modelos más pertinentes.

---

[16] CASTELLS, Op. cit., p. 9

[17] Europea, Comisión. El Libro Verde de la innovación. En Línea. 2012-03-18. Disponible en internet: http://europa.eu/documentation/official-docs/green-papers/index_es.htm

[18] Forrest, J. E. Technology Analysis & Strategic Management En: Models of the Process of Technological Innovation, 1991. p. 439-453.

2.1 MODELOS DE INNOVACION

2.1.1 Modelos Lineales:

Impulso de la tecnología y tirón de la demanda. Se hace referencia a estos modelos como los de primera y segunda generación, los cuales se caracterizan por su concepto lineal del proceso de innovación. Como su nombre lo indica la innovación solo ocurre por 2 eventos; El mercado solicita un bien nuevo que satisfaga una necesidad, o la organización crea una nueva tecnología que no tiene un mercado específico y se espera que por ser una nueva tecnología esta tenga una aceptación por parte del consumidor final[19].

2.1.2 Modelo de impulso o empuje de la tecnología o de la ciencia:

Como se muestra en la Figura 6 su principal característica es su linealidad, pues se desarrolla de manera progresiva, fluyendo desde el conocimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado del producto.

El planteamiento de este modelo determina que el proceso debe empezar por la investigación básica y está representado mediante un proceso secuencial y ordenado, el cual tras diversas fases, comercializa un producto o proceso que puede ser económicamente viable[20]; siendo el mercado el lugar donde finalmente se van a incorporar los resultados obtenidos.

Figura 6. Modelo de empuje de la tecnología
Tomado de: Roy Rothwell, (1994) "Towards the Fifth-generation Innovation Process", International Marketing Review, Vol. 11 Iss: 1, pp.7 – 31 disponible en: http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=855276&show=html

2.1.3 Modelo de tirón de la demanda o del mercado:

De igual manera es un modelo secuencial, donde la principal característica es que las innovaciones son derivadas básicamente de las necesidades de los consumidores y de las nuevas tecnologías emergentes. Como se muestra en la Figura 7, estas dos fuentes de información son el insumo para la generación

[19] ROTHWELL, Roy. Towards the Fifth-generation Innovation Process. En: International Marketing Review. 1994. Vol. 11, Iss: 1 pp 7 - 31
[20] FERNANDEZ Sánchez, E. Innovación, Tecnología y Alianzas Estratégicas. Editorial Civitas, Madrid. 1996. p. 43

de ideas, las cuales se usan para desencadenar el proceso de innovación; dichas ideas apoyan la I+D (definición de la sigla), que desempeña un papel meramente reactivo en el proceso de innovación, aunque todavía juega un papel esencial como fuente de conocimiento para desarrollar o mejorar los productos y procesos[21].

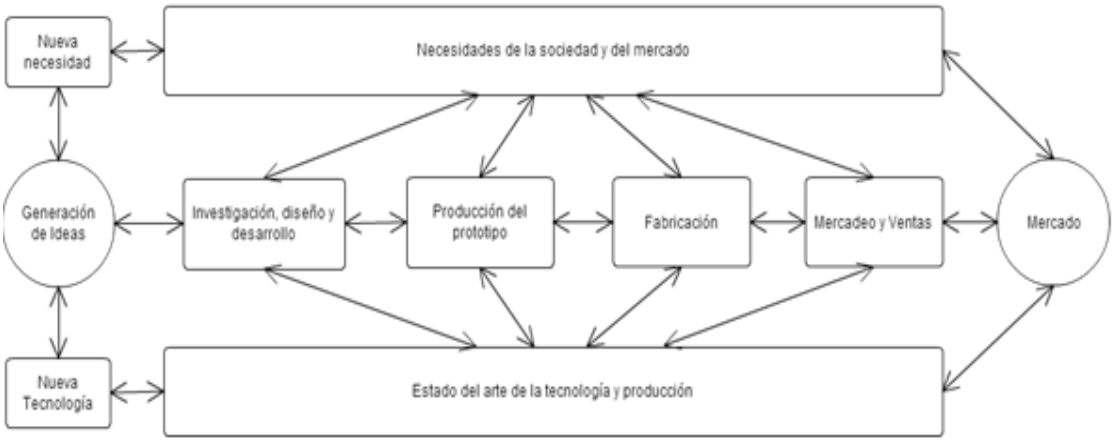


Figura 7 Modelo de tirón de la demanda Tomado de: Towards the Fifth-generation Innovation Process[22]

2.1.4 **Modelos por etapas**

Estos modelos, al igual que los lineales, suponen la innovación como una actividad secuencial de carácter lineal. Se observa el proceso de innovación como una serie de etapas consecutivas, detallando y haciendo énfasis en las actividades particulares que tienen lugar en cada una de las etapas y en los departamentos involucrados. Una de sus principales características es que incluyen elementos de los modelos de empuje de la tecnología y tirón de la demanda.

[21] Europea, Comisión. Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy. En Línea. 2012-03-20. http://www.innovation.lv/ino2/publications/studies_innovation_management_final_report.pdf

[22] Roy Rothwell, (1994) "Towards the Fifth-generation Innovation Process", International Marketing Review, Vol. 11 Iss: 1, pp.7 - 31

Algunas modificaciones fueron realizadas al modelo, pero finalmente autores como Saren[23] lo plasmaron partiendo de una idea que se convierte en una entrada para el departamento de I+D, seguidamente, pasa a los departamentos de diseño, ingeniería, producción, y por último al departamento de mercadeo, como lo muestra la figura "Modelos por etapas departamentales".

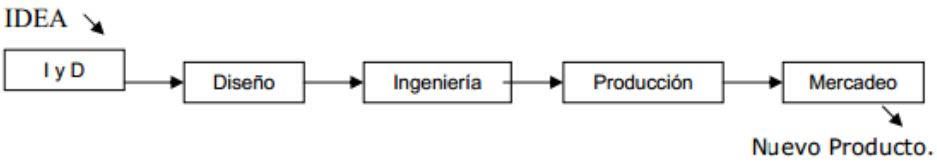


Figura 8. Modelos por etapas departamentales
Tomado de: A classification and review of models of the intra-firm innovation process. M.A. SAREN.

Uno de los principales problemas de estos modelos es que suponen cada departamento como individual o aislado del resto, cuando por naturaleza se da lugar a muchas interrelaciones[24]. Además de esto, dichos modelos no se percatan por las superposiciones o desplazamientos, ni por los procesos de retroalimentación que se presentan[25]. Es importante anotar que estos modelos lineales no son realistas, ya que en la práctica los modelos por etapas, donde un paso es requisito del otro, no son válidos, es así como una de las características principales de los modelos de innovación, es su no linealidad.

2.1.5 **Modelos interactivos o mixtos**

Según Rothwell[26] estos modelos son considerados como los de tercera generación, y considerados por las empresas como modelos de mejor práctica, los cuales hacen énfasis en las interacciones entre las capacidades tecnológicas y las necesidades del mercado; a diferencia de los modelos lineales, los modelos mixtos o interactivos rescatan la importancia de los procesos interactivos que son generados en las diferentes fases de la innovación. Entre los modelos de este tipo, el más destacado es el modelo de Kline, sin dejar de lado los modelos de Marquis, el de Roberts, el de Rothwell y el de Zegveld.

[23] M,A, Saren. A classification and review of models of the intra-firm innovation process. En R&D Management. 1984. vol. 14, nº 1. p. 11-24.
[24] Forrest, J. E. Op. cit., p 441
[25] M,A, Saren. Op. cit., p. 13
[26] ROTHWELL, Roy. Op. cit., p. 9

2.1.6 El modelo de Kline, modelo de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón

A diferencia de los modelos lineales que tienen un único curso principal de actividad, estos cuentan con cinco caminos o trayectorias que conectan las tres áreas de importancia en el proceso de innovación, a saber: la investigación, el conocimiento y la cadena central del proceso de innovación tecnológica, como se puede apreciar en la Figura 9. Este modelo es el insumo del modelo de gestión de AENOR[27]

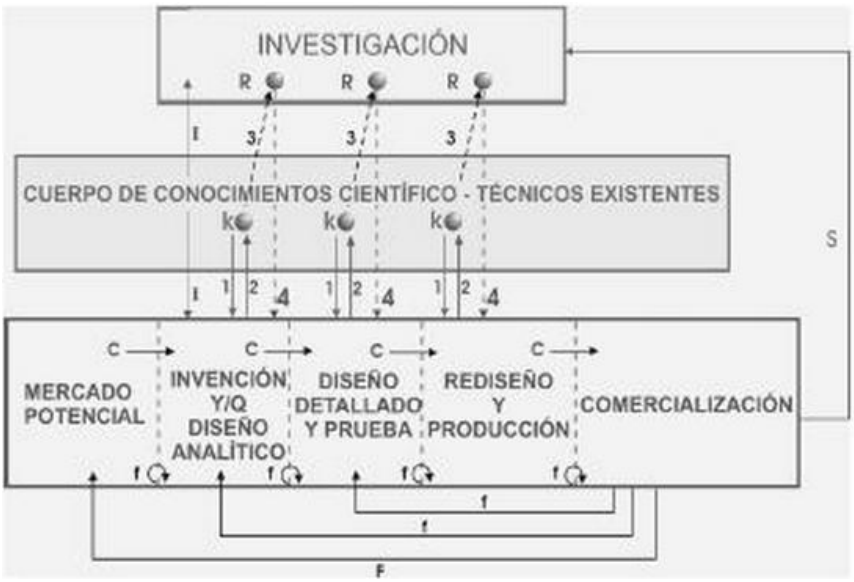


Figura 9. Modelo de Kline de Enlaces en Cadena o Modelo Cadena-Eslabón
Tomado de: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=612&page=289

Tal como se muestra en la Figura 9, existen cinco caminos diferentes que conducen a alcanzar una innovación, los cuales tienen realimentaciones en las diferentes etapas que pueden ser realizadas desde el producto final a cualquiera de las etapas anteriores, ya que se pueden presentar diferencias que deben ser corregidas. El primer camino es llamado la cadena central de innovación, el cual comienza con una idea que da lugar a un invento, dicho invento es el resultado de aplicar los conocimientos de ingeniería para dar forma a la idea original, además de que debe responder a las necesidades del mercado.

Seguidamente el invento pasa a la fase de diseño industrial que más adelante será seguida por la fase de distribución y comercialización, desde esta última fase se encuentra una retroalimentación al mercado potencial. Este flujo

[27] El modelo de Kline (1986) está reconocido por AENOR para representar la complejidad del proceso de la innovación. Es el modelo base para entender el proceso innovador usado en la norma UNE 166002 para la gestión de I+D+i (Mir, 2005)

proporciona información sobre la posibilidad de desarrollo de nuevas aplicaciones industriales.

Existe una conexión en doble vía desde la cadena central del proceso de innovación hacia los conocimientos científicos y tecnológicos. Si el cuerpo de conocimientos existente proporciona los datos necesarios, la información es transferida al invento o diseño analítico y si no se encuentra solución a lo que se busca, se pude ir directamente a la investigación; los resultados posteriores de la investigación serán consignados en el área de conocimientos, y desde la investigación se genera un trayecto a la invención, donde se da lugar a la innovación. Finalmente existe un vínculo entre los productos (distribución y comercialización) y la investigación, debido a que diferentes productos una vez son comercializados, pueden constituir el medio para desarrollar nuevas investigaciones y posteriormente dar lugar a innovaciones.

A pesar de contar con diferentes caminos o trayectorias, este tipo de modelos no dejan de ser lineales, lo cual afecta la eficiencia de los sistemas de información en cuanto a la rápida difusión de la información[28].Además, la gran cantidad de procesos existentes pueden llegar a ser perjudiciales debido al retraso en la toma de decisiones.

2.1.7 **Modelos integrados**

Los modelos integrados son denominados modelos de cuarta generación[29]. Como ya se observó en los modelos interactivos o mixtos, se incorporan procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas, pero no dejan de ser modelos secuenciales o lineales. Para los modelos integrados se establecen procesos no secuenciales, es decir procesos solapados, simultáneos o concurrentes, esto debido a que se debe reducir el tiempo de desarrollo del producto para introducirlo al mercado[30]. Estos modelos buscan una mayor integración entre las fases del proceso de innovación, lo que implica a su vez un mayor engranaje o coordinación entre ellos.

Así mismo intentan integrar a los proveedores como equipo de trabajo en el proceso de desarrollo de nuevos productos y al mismo tiempo integrar a los diferentes departamentos internos involucrados, los cuales trabajan en el proyecto de manera simultánea, en vez de secuencialmente[31].

---

[28] MORCILLO, Ortega. Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación: Un Enfoque de Competencias. 1,Madrid: Civitas, 1997. p. 94

[29] ROTHWELL, Roy. Op. cit., p. 11

[30] HIDALGO Nuchera, León Serrano, Pavón Morote. La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. Madrid:Ediciones Pirámide, 2002. p. 70

[31] ROTHWELL, Roy. Op. cit., p. 12

En la Figura 10 se muestra la diferencia entre el enfoque tradicional y lineal para el desarrollo del producto y el integrado. El enfoque secuencial, llamada tipo A, se caracteriza por tener actividades definidas las cuales deben de esperar el desarrollo completo de su predecesora. La superposición es representada por el tipo B, donde la superposición sólo se produce en el cruce de la frontera de las fases adyacentes, y del tipo C, en que la superposición se extiende a través de varias fases.

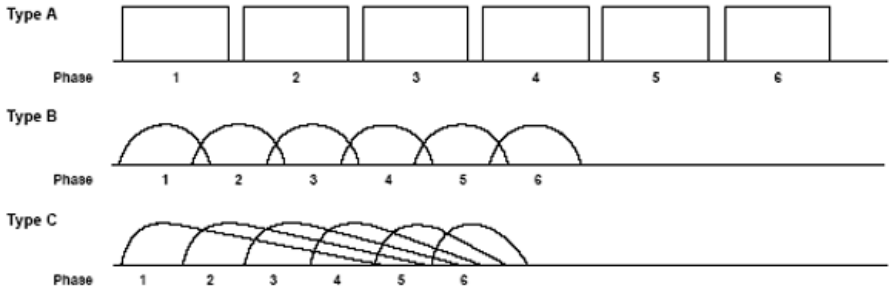


Figura 10. Modelo integrado (Solapados, Simultáneos o Concurrentes)
Tomado de: http://hbr.org/1986/01/the-new-new-product-development-game/ar/1

2.1.8 **Modelo en Red**

Es conocido como el modelo de quinta generación, donde el proceso innovador se convierte en un proceso de redes de cooperación, dicho modelo señala el aprendizaje que se da dentro y entre las empresas[32]. Además de estas características, una de las más notables es la utilización de la tecnología, que permite a las empresas el incremento en la velocidad y eficiencia en el desarrollo de nuevos productos tanto internamente (distintas actividades funcionales) como productos finales. Tal como se muestra en la Figura 11 existe una relación entre la red de proveedores, clientes y colaboradores externos[33]. Por último el modelo en red, busca lograr un aprendizaje colectivo como una vía para lograr ventaja competitiva a través del conocimiento.

[32] HOBDAY Michael, Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries. En: Technology Analysis & Strategic Management. Junio 2005. Vol 17, p 125
[33] ROTHWELL, Roy. Op. cit., p. 12-13

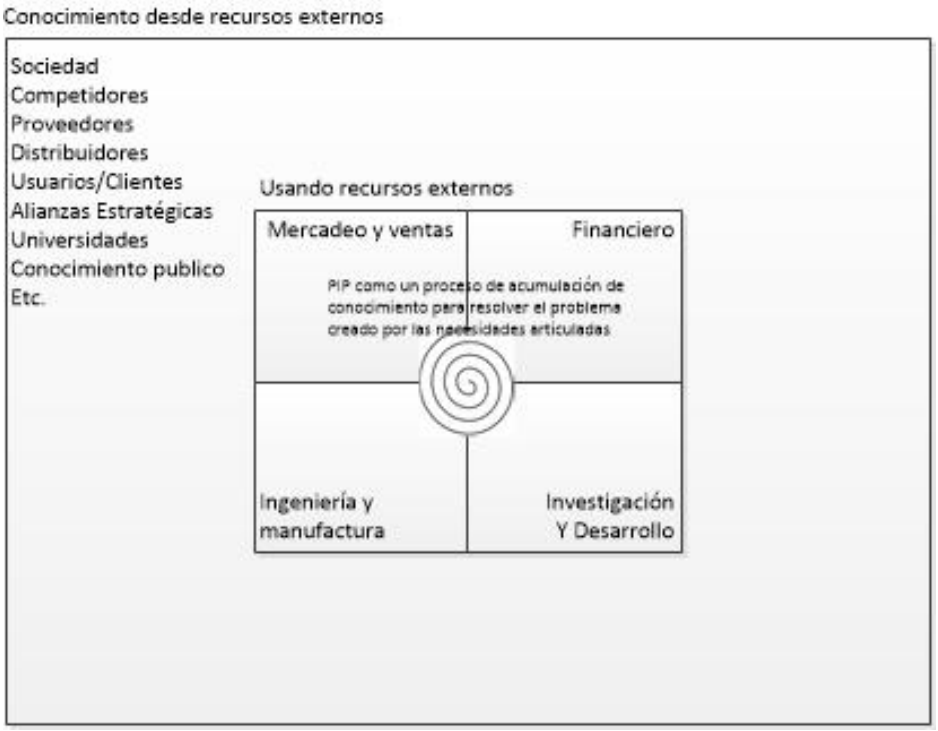


Figura 11. Modelo en Red.

Tomado de: http://iic.wiki.fgv.br/file/view/Firm-level+Innovation+Models.pdf

2.1.9 **Modelo de innovación abierta**

El profesor Henry Chebrough de la universidad de California fue el primero en hablar del término de innovación abierta, para referirse al diseño y el uso de flujos de conocimiento hacia adentro y afuera de la organización, con el propósito específico de acelerar la innovación interna y expandir los mercados para el uso externo de la innovación.

La innovación ha seguido una evolución similar a la del conocido "*Long tail*" [34] larga cola: mientras históricamente la innovación estaba concentrada en la parte alta de la curva (grandes organizaciones), ahora se ha ido desplazando a la parte baja, a la miríada de fuentes potenciales de creatividad que ofrece el mundo de hoy.

[34] Larga Cola, también conocida como cola de pareto, es un término acuñado por Wired Chris Anderson, donde se define que el área que representa la suma de todas las transacciones de baja frecuencia es superior al área de las altas frecuencias.

En el modelo propuesto por el profesor Henry Chesbrough Figura 12 se muestra claramente la diferencia entre la innovación cerrada y abierta, esto se da porque el conocimiento tecnológico ya no viene solo del interior de la organización sino que también puede provenir de fuentes diversas tales como; clientes, proveedores, consumidores, socios, aliados, universidades y centros de investigación así como la comunidad en su sentido más amplio.

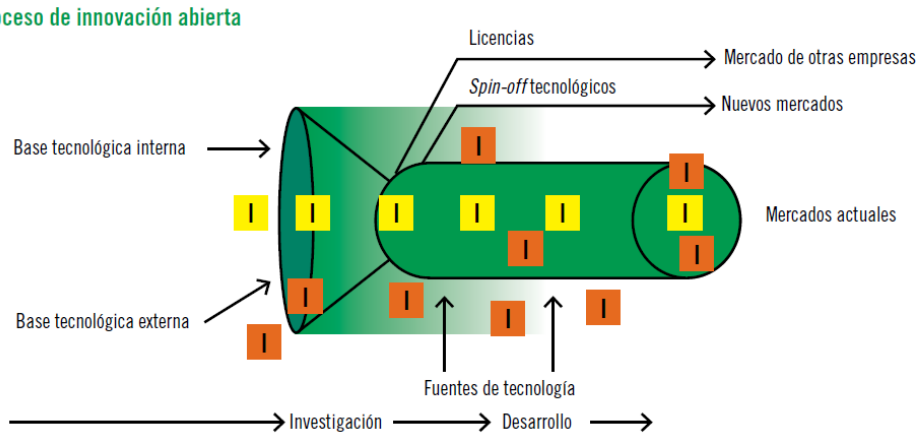


Figura 12. Modelo de innovación abierta
Tomado de: Atreverse a la innovación abierta[35]

El modelo muestra que en el proceso de innovación no existe una única salida, si no que puede tener diferentes resultados como parte de su ejecución, como lo son licencias o patentes que pueden ser usadas por otras empresas logrando un beneficio, nuevas empresas o "*spin off*", resultantes de las ideas boomerang, concepto de Henry Chesbrough[36], que propone que las ideas que no tienen cabida en la estrategia actual de la organización salen a otras organizaciones que logran materializar la idea, y que luego de un proceso de maduración vuelven a la empresa[37].

Al igual que los modelos de innovación, existen diferentes autores y asociaciones que plantean modelos de gestión de la innovación, de los cuales se hablaran en más detalle en el capítulo siguiente.

[35] Auletta, N., & Lara Carrero, L. (2010). ATREVERSE A LA INNOVACIÓN ABIERTA. (Spanish). Debates IESA, 15(2), 34-37

[36] CHESBROUGH, Henry William. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press, 2003.

[37] Henry Chesbrough & Open Innovation 2010 Catálogo en Línea. [Archivo de Video]. Recuperado de http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=iPMvKUb_ggs

2.2 MODELOS DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN

2.2.1 AENOR NORMAS UNE 166000

AENOR (2002), publicó un conjunto de normas las cuales tienen como elemento de referencia el proceso de la gestión de la I+D+i, el conjunto de normas está compuesto por la familia de normas UNE 166000[38] sobre gestión de la I+D+i, dicha familia se comprende de las siguientes 6 normas:

- UNE 166000:2006: Terminología y definiciones de las actividades de la I+D+i.
- UNE 166001:2006: Gestión de I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i.
- UNE 166002:2006: Gestión de I+D+i: Requisitos del sistema de Gestión de I+D+i.
- UNE 166004:2003EX: Gestión de la I+D+i: Complemento y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+i.
- UNE 166005:2004IN: Gestión de la I+D+i: Guía de aplicación de la norma UNE 166002:2002 EX al sector de bienes de equipo.
- UNE 166006:2006EX: Gestión del a I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica (3-5-2006).

La norma UNE 166002 tiene un esquema similar al de la norma ISO 9001:2008, en la cual se instauran las actividades de I+D+i que una empresa debe cumplir para garantizar una adecuada gestión de la I+D+i. Estas actividades están planteadas como herramientas de gestión de la innovación, que incluyen: **Vigilancia tecnológica**, **Previsión tecnológica**, **Creatividad interna** y **Análisis interno y externo**.

También incluyen una metodología para la identificación y análisis de problemas y oportunidades, análisis y selección de ideas, planificación seguimiento y control de la cartera de proyectos, transferencia de tecnología, producto de I+D+i, compras, documentación de los resultados, protección y explotación de los resultados de I+D+i, medición y análisis y mejora y los últimos apartados versan sobre auditorías internas y mejoras.

Como ya se mencionó anteriormente el modelo de proceso desarrollado por AENOR está basado en el modelo cadena/eslabón del proceso de innovación tecnológica desarrollado por Kline[39] tal como se aprecia en la figura ". Modelo de proceso de I+D+i".

---

[38] AENOR (2006): "UNE 166001:2006. Gestión de la I+D+i: Requisitos de un Proyecto de I+D+i". Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

[39] Kline. Op. cit.

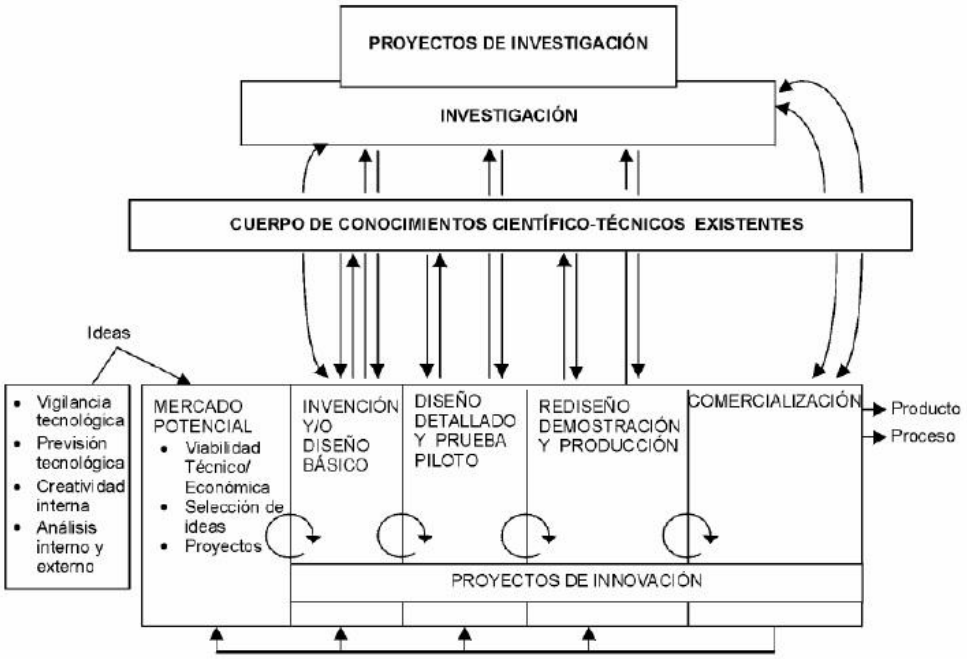


Figura 13. Modelo de proceso de I+D+i

Tomado de: http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2752525

2.2.2 **TEMAGUIDE (Manuel Zahera)**

Manuel Zahera Pérez[40], (fundación COTEC[41] para la innovación tecnológica) define que la innovación tecnológica afecta a toda la estructura de la empresa; Zahera propone un modelo de gestión de la innovación adoptado de la metodología TEMAGUIDE de COTEC. Esta metodología desde los elementos claves del proceso de innovación identifica diferentes procesos dentro de las tareas de innovación.

Si bien las áreas de innovación se extienden a toda la organización, la metodología se centra en unos procesos clave y establece una diferencia entre procesos nucleares y procesos facilitadores (o de soporte de la innovación). Es así como los procesos nucleares son aquellos que están directamente involucrados en la innovación tecnológica y cuyos resultados se relacionan con la transformación de oportunidades e ideas en innovaciones que tengan un impacto en el mercado; los procesos y prácticas facilitadores, que no son exclusivos de la Gestión de innovación tecnológica, son igualmente necesarios para que los procesos nucleares puedan funcionar de manera efectiva.

Se consideran los siguientes procesos nucleares: el desarrollo de la estrategia tecnológica; el proceso de adquisición de tecnología; el proceso de desarrollo de productos o servicios; y la innovación de procesos.

En apoyo a los anteriores se encuentran los procesos y prácticas facilitadoras, entre las que se pueden mencionar: la organización de investigación y desarrollo tecnológico (IDT); los recursos humanos; la colaboración interna y externa; el aseguramiento de la calidad; la vigilancia tecnológica; y la gestión de proyectos.

La idea básica del modelo consiste en diferenciar los llamados procesos nucleares de los procesos y prácticas facilitadoras. La figura 14 muestra el modelo.

---

[40] Ibid., p 25.

[41] Organización de carácter empresarial con el fin de contribuir a promover la innovación tecnológica y a incrementar la sensibilidad social por la tecnología

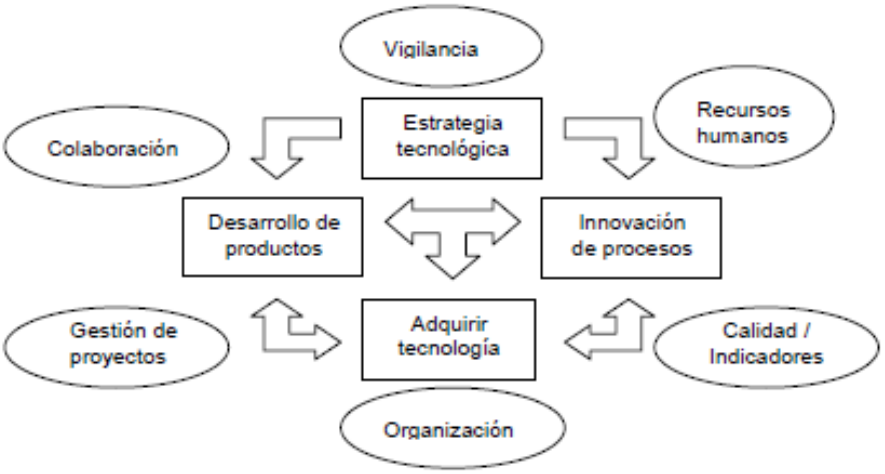


Figura 14. Modelo de gestión de la innovación tecnológica
Tomado de: J. Laviña y J. del Rey (EOI), "Criterios e indicadores de la excelencia en la innovación empresarial" 2008. COTEC, Metodología Temaguide

Como se mencionó anteriormente, el modelo propuesto por Zahera está fundamentado en la metodología TEMAGUIDE de COTEC, la cual plantea un sencillo marco de trabajo, que se basa en cinco elementos clave del proceso de innovación, y que recuerdan a una empresa lo que se necesita hacer a menudo en momentos diferentes y en diversos tipos de situaciones: VIGILAR, FOCALIZAR, CAPACITARSE, IMPLANTAR y APRENDER.

- VIGILAR el entorno en busca de señales sobre la necesidad de innovar y sobre oportunidades potenciales que pueden aparecer para la empresa.
- FOCALIZAR la atención y los esfuerzos en alguna estrategia en particular para la mejora de la organización, o hacia una solución específica para un problema.
- CAPACITAR esa estrategia, dotándose de recursos y preparando lo necesario para que la solución innovadora funcione.
- IMPLANTAR la innovación.
- APRENDER de la experiencia del éxito o fracaso.

De acuerdo al modelo de COTEC, estos cinco elementos se asocian directamente con los procesos nucleares de la siguiente manera: La estrategia tecnológica proporciona los elementos VIGILAR, FOCALIZAR de la gestión de la tecnología; las fuentes o adquisiciones de tecnología actúan como la fase de CAPACITARSE de la gestión de la tecnología. Tanto el proceso de desarrollo de nuevos productos como el proceso de innovación de procesos constituyen la fase de IMPLANTACIÓN. Por último el elemento APRENDER

debe estar presente en cada fase como un proceso transversal de por medio del cual la organización aprende.

2.2.3 **Pere Escorsa Castells y Jaume Valls**[42]

En su libro Tecnología e innovación en la empresa aducen que la competencia entre las empresas es cada vez más intensa y que cada vez se basa más en la rápida utilización de la tecnología. La empresa ya no puede confiar ciegamente en que su laboratorio será capaz de obtener una invención que le permita sobrevivir. Así el desarrollo y uso de la tecnología debe ser coherente con la estrategia global de la empresa.

Las empresas con actividades de investigación propias tienen usualmente más capacidad para reconocer y adoptar nuevas tecnologías en su área de negocios que aquellas del mismo sector sin investigación propia (Escorsa & Valls)[43]. Sin embargo, la I+D propia puede estar concentrada en las tecnologías de la empresa y desconocer los desarrollos exteriores que pueden ser importantes para la competitividad (Escorsa & Valls)[44].

La gestión de tecnología debería evitar este comportamiento mediante el establecimiento de un dispositivo de alerta o vigilancia tecnológica, las empresas deberán trabajar para conseguir el *know how* y experiencia en la producción.

En este libro se proponen las áreas de actuación de la gestión de la tecnología, las cuales son:

- Análisis e inventario de la capacidad tecnológica: identificación y catalogación de la tecnología que domina la empresa, descripción y análisis de la capacidad tecnológica de la empresa respecto a sus competidores (benchmarking).
- Evaluación y planificación: Elaboración de una visión de las necesidades tecnológicas a largo plazo de acuerdo a la estrategia global. Elaboración de la estrategia tecnológica que se plasmará en un plan tecnológico.
- Optimización del uso de la tecnología: Utilización o venta de las tecnologías no usadas hasta ahora. Seguimiento y evaluación de la investigación interna, asegurando enlaces efectivos entre la I+D y las finanzas, la estrategia, la producción y el marketing. Adopción de una organización eficaz para el desarrollo y la utilización de las nuevas tecnologías.

---

[42] Escorsa. Op. cit., p. 41
[43] Ibid., p. 51
[44] Ibid., p. 51

- Mejora de la capacidad tecnológica: Estudio de las decisiones sobre efectuar investigación propia, subcontratar investigación fuera u obtener licencias de patentes (*make-or-buy decisions*) para dominar tecnologías específicas. Establecimiento de alianzas con proveedores o clientes, o con competidores en programas de investigación precompetitivos. Mejora de la capacidad interna de asimilación de las nuevas tecnologías a través de cursos de formación, adquisición de hardware y software, análisis de los productos de los competidores (*reverse engineering*), I+D interna, contratación de personal experto.
- Protección: De los derechos de propiedad industrial e intelectual.
- Vigilancia tecnológica: Del entorno tecnológico y de las normativas de estandarización.

2.2.4 **Sistema de gestión de la innovación empresarial**

En el documento, "introducción a la gestión tecnológica", Robledo expone el sistema de gestión de la innovación empresarial, donde determina temas importantes con la I+D y su gestión, es así como en este trabajo aduce que:

"*En el ámbito empresarial y considerando un diseño organizacional por procesos, la gestión de la innovación puede entenderse como un sistema cuyo objetivo es garantizar las mejores condiciones y el máximo desempeño de la empresa en materia de innovación. El sistema de gestión de la innovación puede también considerarse como un macro procesó organizacional, por cuanto sus actividades críticas se encuentran distribuidas a lo largo y ancho de la organización; visto de otra forma, la innovación exitosa exige un despliegue estratégico y táctico de la organización que integra el compromiso, los recursos, las capacidades y los esfuerzos conjuntos de las distintas dependencias de la empresa, desde la alta gerencia hasta los operarios, e incluyendo las funciones de ingeniería e I+D, producción, mercadotecnia, comercialización, finanzas, recursos humanos y otras*".[45]

[45] ROBLEDO VELASQUEZ, Jorge. Introducción a la gestión tecnológica. Julio de 2012. Segunda edición electrónica, P. 74.

El sistema diseñado por Robledo plantea la existencia de 11 procesos, que deben ser gestionados como componentes del sistema de gestión de la innovación y su relacionamiento, dichos procesos son: 1.Inteligencia tecnológica y referenciación competitiva, 2. promoción y gestión del banco de ideas de I+D, 3. Gestión del portafolio de proyectos de I+D+i, 4. Ejecución de proyectos de I+D+i, 5. Adquisición de tecnología, 6. Protección de la propiedad intelectual, 7. Valoración de los resultados de los proyectos de I+D+i, 8. Venta y licenciamiento de tecnología, 9. Evaluación de insumos, 10. Resultados e impactos de la innovación, 11. Premiación y retribución de resultados. Dichos procesos están dispuestos en el sistema que se muestra en la figura "*Sistema de gestión de la innovación empresarial*".

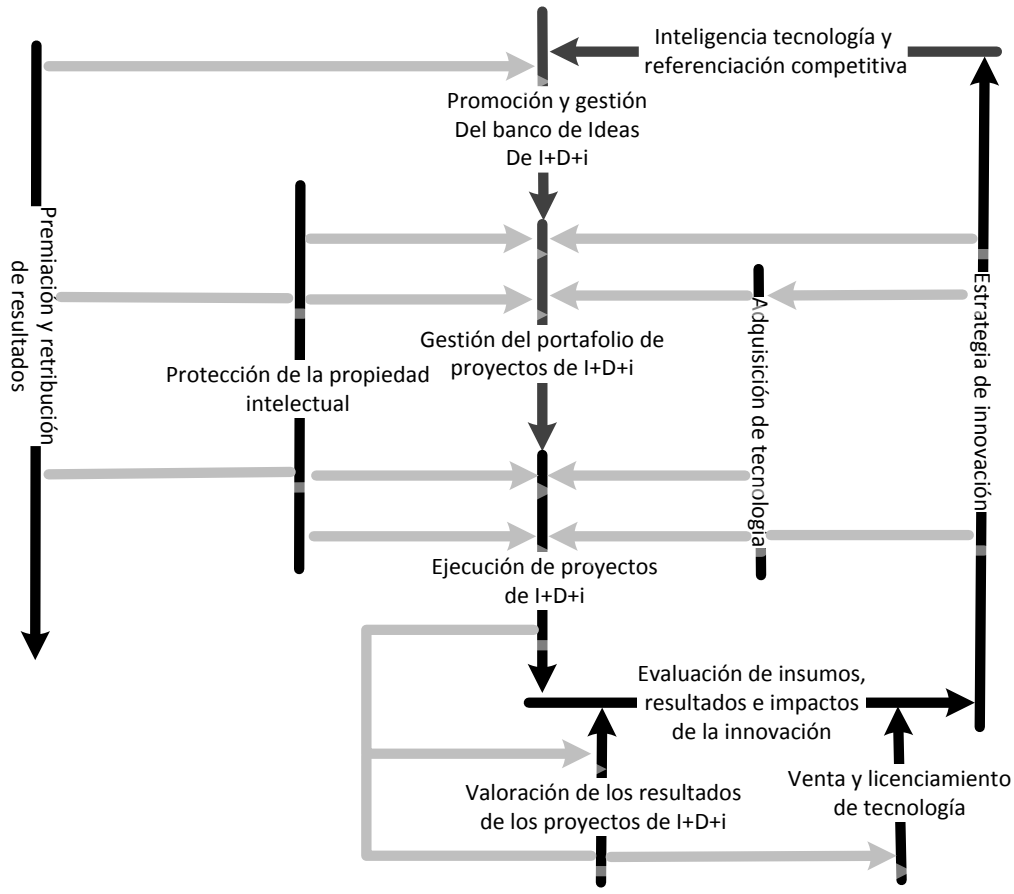


Figura 15. Sistema de gestión de la innovación empresarial
Tomando de: Introducción a la gestión tecnológica

Este modelo contempla 3 fuentes de innovación las cuales son **I. la inteligencia tecnológica**, **II. La referenciación o inteligencia competitiva** y **III. El banco de ideas**. Todas las fuentes de innovación se deben de articular con la estrategia organizacional a través de un portafolio de proyectos de I+D, que ejecutará los proyectos de mayor atractivo para la organización.

Este modelo busca que dentro de la organización se generen ideas que permitan ser competitivos, por esta razón contempla la premiación según los resultados obtenidos, protegiendo la innovación a través de herramientas de índole legal, evaluando y valorando los resultados obtenidos gracias a la innovación.

En su trabajo, Robledo se basa en la clasificación propuesta por Freeman[46], quien determina la existencia de los siguientes tipos de estrategias de innovación: innovación ofensiva, defensiva, imitativa, dependiente, tradicional y oportunista.

Como se aprecia en todos los modelos descritos, los autores plantean de manera intrínseca la existencia de capacidades de innovación, las cuales están definidas en términos de las habilidades y conocimientos de la organización que posibilitan un mejor desempeño; las capacidades de innovación o capacidades dinámicas, dependen de un grupo especial de recursos que comprenden las áreas críticas de cualquier compañía, a saber: la tecnología, la producción, los procesos, el mercadeo y el aprendizaje (Liu, Baskaran y Li)[47].

[46] Christopher Freeman, Fue un economista británico y renombrado experto en las consecuencias sociales y económicas de los desarrollos en ciencia y tecnología, fundador y primer director de la unidad de Investigación de Políticas Científicas en la Universidad de Sussex.

[47] LIU, Ju; BASKARAN, Angathevar; LI, Shiming. Building technological-innovation-based strategic capabilities at firm level in China: a dynamic resource-based-view case study. Industry and Innovation, 2009, vol. 16, no 4-5, p. 411-434.

2.3 Capacidades de innovación en las empresas

Definimos como capacidad el conjunto de habilidades y destrezas para articular los diferentes procesos hacia el cumplimiento de un determinado objetivo. Las capacidades de innovación son consideradas como un tipo de capacidad dinámica, según Teece et al[48] las capacidades de innovación son: "*Capacidades de la empresa, difíciles de imitar, necesarias para adaptarse a clientes cambiantes y a las nuevas oportunidades tecnológicas, también incluyen la capacidad de la empresa de configurar el entorno en el que opera, desarrollar nuevos productos y procesos y diseñar e implementar modelos de negocio viables*".

La literatura presenta diferentes propuestas sobre estas. Autores como Guan y Ma[49] encontraron una relación muy fuerte con las capacidades estudiadas, y plantean la existencia de 7 capacidades: I capacidad de aprendizaje, II capacidad de I+D, III capacidad de producción, IV capacidad de mercadeo, V capacidad organizacional, VI capacidad de asignación de recursos, y VII capacidad de planeación estratégica. Yam et al (2004)[50] estudia las 7 capacidades anteriores para analizar su impacto en la competitividad organizacional, identificando una gran influencia de la capacidad de I+D al igual que la capacidad de asignación de recursos.

En Colombia existen pocos trabajos que han tratado el tema de capacidades de cara al desempeño innovador, hay un acercamiento a este análisis desde las encuestas de desarrollo tecnológico realizadas por el DANE[51] en el año de 1996 y 2005. En el trabajo dirigido por Jorge Robledo Velásquez "Las Capacidades de Innovación Tecnológica y el Desempeño Empresarial y Sectorial en Colombia" se identifican 5 capacidades de innovación: Capacidad de I+D, Capacidad de gestión de recursos, Capacidad de aprendizaje organizacional, Capacidad de planeación estratégica, Capacidad de producción.

El autor de este trabajo plantea 6 hipótesis de cómo las capacidades de innovación influencian el desempeño innovador, concluyendo que según la muestra de los datos analizados en la EDT[52], la capacidad de producción junto con la capacidad de aprendizaje tienen una relación fuerte en el desempeño innovador de las empresas Colombianas.

---

[48] TEECE, David J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. Strategic management journal, 2007, vol. 28, no 13, p. 1319-1350

[49] GUAN, Jianch; MA, Ning. Innovative capability and export performance of Chinese firms. Technovation, 2003, vol. 23, no 9, p. 737-747

[50] YAM, Richard, et al. An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. Research policy, 2004, vol. 33, no 8, p. 1123-1140

[51] Departamento administrativo nacional de estadística

[52] Encuesta de desarrollo Tecnológico

No obstante la capacidad de I+D y la capacidad de planeación son una destacable fuente de producción de innovación. Sher y Yang[53] identifican que una alta intensidad de I+D y una alta capacidad del recurso humano son importantes en el buen desempeño de las organizaciones. Wang et al[54] propone la siguiente clasificación basada en 5 categorías: La capacidad de I+D, la capacidad de decisión frente a la innovación, la capacidad de mercadeo, la capacidad de producción y la capacidad de capital.

El desempeño innovador de las empresas está asociado en gran medida a las capacidades que ésta desarrolle, por lo tanto es viable decir que su desempeño innovador no solo está relacionado con su área de I+D sino en cómo la empresa realiza sus actividades "Procesos" con el fin de lograr innovaciones Wang et al[55].

Como se aprecia en el presente documento, existen algunos autores que definen las capacidades de innovación, los cuales tienen concordancia en la existencia de las mismas, y es así como el trabajo de Robledo et al[56], en el que se realiza un análisis de las capacidades de innovación y el cual está basado en la propuesta desarrollada por Yam et al. (2004)[57], se definen siete categorías de capacidades, las cuales son:

2.3.1 **Capacidad de Aprendizaje:**

Para Yam et al (2004) es la habilidad de la organización para identificar, asimilar y explotar el conocimiento del medio que rodea la organización. Es la habilidad de gestionar y explotar el nuevo conocimiento que proviene del ambiente circundante y construir una organización que aprende.

2.3.2 **Capacidad de Gestión de Recursos:**

Tanto Yam et al. (2004) y Wang, Lu y Chen (2007) coinciden en que es la capacidad para identificar, adquirir y asignar apropiadamente los recursos (capital, experiencia y tecnología a los procesos) necesarios para innovar.

---

[53] SHER, Peter J.; YANG, Phil Y. The effects of innovative capabilities and R&D clustering on firm performance: the evidence of Taiwan's semiconductor industry. Technovation, 2005, vol. 25, no 1, p. 33-43

[54] WANG, Chun-hsien; LU, luan-yuan; CHEN, Chie-bein. Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation*, 2008, vol. 28, no 6, p. 349-363

[55] WANG, Catherine L.; AHMED, Pervaiz K. Dynamic capabilities: A review and research agenda. International Journal of Management Reviews, 2007, vol. 9, no 1, p. 31-51.

[56] ROBLEDO, Jorge; GÓMEZ, F. A.; RESTREPO, Juan Felipe. Relación entre capacidades de innovación tecnológica y desempeño empresarial en Colombia. En Memorias del Primer Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación. 2008. p. 21.

[57] YAM Op. cit., p. 1130.

2.3.3 **Capacidad de I+D:**

Yam et al (2004) define que es la capacidad de integrar la estrategia de I+D, la implementación de proyectos, gestión de portafolios y gastos derivados de la I+D. Sher y Yang (2005), definen como la intensidad I+D y el personal dedicado tiempo completo a actividades de I+D. Guan y Ma (2003) la definen como la capacidad de introducir nuevos productos y adoptar nuevos procesos que se derivan del resultado de experiencias internas y la adquisición experimental.

2.3.4 **Capacidad de Mercadeo:**

Capacidad para publicitar y vender productos con base en el entendimiento de las necesidades de los clientes, con estrategias que representan valor al consumidor final. Guan y Ma (2003) adiciona que es necesario un adecuado conocimiento de la competencia acuñando el término de Vigilancia competitiva.

2.3.5 **Capacidad Organizacional:**

Para Guan y Ma (2003) es la capacidad para construir estructuras organizacionales bien definidas, gestionando el desarrollo de las actividades hacia el cumplimiento de los objetivos de manera efectiva a través de la infraestructura que se crea para ello. Para Yam et al. (2004) es la habilidad para crear una cultura dentro de la organización que adopte e implemente buenas prácticas.

2.3.6 **Capacidad de Planeación Estratégica:**

Según Yam et al (2004) es la capacidad para formular e implementar de manera adecuada las estrategias que requiere la organización, identificando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, alineándolas con la misión y visión de la organización, incluyendo aquellas estrategias o componentes de las mismas que sean necesarias para construir una organización innovadora. Guan y Ma (2003) la define como la capacidad de generar diferentes tipos de estrategias según el ambiente cambiante que es particular en cada organización para así poder afrontar el exitosamente la alta competencia.

2.3.7 **Capacidad de Producción:**

Guan y Ma (2003) y Yam (2004) definen que es la capacidad que tiene una compañía para transformar en productos los resultados de I+D, satisfaciendo los requerimientos del mercado de acuerdo a los requisitos de diseño propuestos.

2.4 MARCO DE TRABAJO PMBOK 5

El marco de trabajo PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), es una norma reconocida en la profesión de dirección de proyectos, todo el conocimiento contenido en este marco de trabajo, evoluciona a partir de las buenas prácticas reconocidas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos.

Este marco de trabajo que es ampliamente aceptado por ser el estándar de la gestión de proyectos[58], fue desarrollado por el *Project Management Institute* (PMI), que es la asociación más grande de profesionales para la gestión de proyectos en el mundo.

El objetivo de este marco de trabajo es proporcionar un compendio de buenas prácticas para el desarrollo de proyectos, cabe resaltar que es de libre utilización y no es obligatorio el uso de cada una de las prácticas descritas.

Actualmente este marco de trabajo se encuentra en la versión 5, la cual fue liberada por el Project Management Institute (PMI), el pasado primero de enero del 2013, esta nueva publicación está alineada con las versiones anteriores y es una evolución de la gerencia de proyectos, en esta se introducen dos cambios interesantes:

El primer cambio es el reconocer una nueva área de conocimiento: la Gestión de interesados. La cual propone conocer a todos y cada uno de los interesados en el proyecto, su entendimiento del mismo, sus expectativas y su participación positiva o negativa.

El segundo cambio es el énfasis en la planeación. Se introducen cuatro procesos relacionados: Plan de Gestión del Alcance, Plan de Gestión del manejo del tiempo y los cronogramas, Plan de Gestión de Costos y Plan de Gestión de los interesados.

Se hacen necesarias las definiciones de proyecto y dirección de proyectos, con el fin de tener un punto de partida para comprender como el PMBOK los gestiona.

Definición de proyecto:

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los

[58] PONS ACHELL, Juan Felipe. Análisis Teórico del Pmbok. 2009. 15-19. Trabajo de Grado (Master en Edificación - Gestión). Universidad Politecnica de Valencia. Consultado en http://www.juanfelipepons.com/wp-content/uploads/pmbok.pdf

objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero[59].

Un proyecto puede generar:

- Un producto que puede ser un componente de otro elemento o un elemento final en sí mismo,
- La capacidad de realizar un servicio (por ej., una función comercial que brinda apoyo a la producción o distribución), o
- Un resultado tal como un producto o un documento (por ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad).

Que es la dirección de proyectos:

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto. Para cumplir con los requisitos del mismo, se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, los cuales están organizados en 13 áreas de conocimiento, que agrupadas lógicamente, conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son:

- Iniciación,
- Planificación,
- Ejecución,
- Seguimiento y Control, y
- Cierre.

En el presente documento se plantea el uso de este marco de trabajo como apoyo a las capacidades de innovación, proponiendo así las herramientas propuestas en el PMBOK, como aporte a la gestión de las capacidades.

[59] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Project Management Inst, 2012.

2.5 La Agroindustria En Colombia

La agroindustria se puede entender desde las definiciones de varios autores y organizaciones reconocidos en este sector, algunos de estos son: La FAO[60], Absalon Machado, Louis Malassis entre otros. Citando a Machado "La agroindustria es una actividad económica que combina, básicamente, el proceso productivo agrícola con el industrial, para producir alimentos o materias primas destinados a un mercado y dentro de una operación rentable. En dicho proceso, la agricultura y la industria pueden alcanzar integraciones verticales u horizontales y llegar hasta la integración con los procesos de comercialización y provisión de insumos.

Así, la agroindustria puede ser un proceso simple o complejo, según el grado de integración que alcance"[61]

Para la FAO "la agroindustria realiza una serie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola. La agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca."[62]

En resumen, la agroindustria es toda actividad de procesamiento y distribución que tiene fundamentalmente materias primas de origen agropecuario.

Para realizar una clasificación adecuada de la agroindustria, varios autores han propuesto clasificaciones propias de acuerdo a sus contextos, cada una de ellas nos dan una mirada amplia de cómo es posible clasificar a este sector de la económica. Algunas de estas clasificaciones son:

- Para Louis Malassis[63], esta se clasifica según el grado de participación de las materias primas del agro; I: Agroindustria propiamente dicha (más del 50% del consumo intermedio proviene del agro), II: Industrias ligadas a la agricultura (menos del 50% de consumo intermedio proviene de la agricultura), III: Industrias alimentarias no ligadas a la agricultura.

---

[60] (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), Organización de las naciones unidas para la agricultura.

[61] MACHADO, Absalón; TORRES, Jorge. El sistema agroalimentario. Un enfoque integral para America Latina. Cega-siglo XXI. Bogotá, 1987

[62] FAO, La agroindustria y el Desarrollo Económico. [En línea 2013], [Citado 16-JUN-2013] Disponible en Internet: http://www.fao.org/docrep/w5800s/w5800s12.htm

[63] MALASSIS, Louis; PADILLA, Martine. *Economie agro-alimentaire*. Paris: Cujas, 1979

- Para James Austin[64], esta se clasifica según el nivel del proceso de transformación; Nivel I: Limpieza, Clasificación. Nivel II: Desmontada, Molienda, Corte, Mezcla. Nivel III: Cocción, Pasterización, Enlatado, Deshidratación, Congelación, Tejeduría, Extracción, Montaje. Nivel IV: Alternación, Química, Texturización.[65]

El concepto agroindustrial involucra cuatro (4) elementos: I) el manejo o adecuación, II) la producción, III) la transformación o procesamiento y IV) la comercialización de productos agrarios, pecuarios, forestales y biológicos.

Las empresas agroindustriales sustentan su actividad económica de la agricultura, en el caso de Colombia de la agricultura tropical. El trópico tiene unas características que difieren de la mayoría de los países ya que en el trópico no se poseen estaciones, solo se habla de sequias y lluvias. La zona intertropical húmeda, es un mundo con mucha lluvia, que es bueno para la agricultura y toda esta zona tropical ocupa el 20% de la tierra emergida, representando el 40% de la tierra útil para el hombre, y acogiendo algo más del 40% de la población mundial, aunque con una desigual distribución en el territorio. En Sur América solo Colombia, Brasil y Ecuador comparten este tipo de clima, beneficiando la agricultura con una luminosidad permanente todo el año logrando una alta producción de biomasa, rendimientos de especies más altos y ciclos biológicos más cortos. Debido a que el clima es una variable que no es posible predecir con certeza por los cambios que se producen en la naturaleza, es fácil determinar que la agroindustria se ve afectada y se desenvuelve en un ambiente incierto.

Siguiendo esta misma línea, la agricultura en Colombia es altamente vulnerable ante factores políticos y sociales por su relación con la alimentación, y es regulada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural del Gobierno Colombiano.

[64] AUSTIN, James E. Análisis de proyectos agroindustriales. Tecnos, 1981

[65] Ibid., p. 46.

La agricultura está caracterizada por los monocultivos tecnificados por región. Gracias a la gran cantidad de pisos térmicos y suelos fértiles que tiene Colombia pueden producirse cultivos como el de la caña de azúcar, café, flores, algodón, plátano, banano, sorgo, maíz, arroz, palma africana, papa, yuca entre otros. Esta aporta el 9% del PIB y según la FAO[66] Colombia se ubica en el puesto 22 entre 223 países donde se evalúa el potencial de expansión del área agrícola sin afectar el área de bosques natural convirtiendo a Colombia en uno de los países con mayor potencial de expansión para uso agrícola[67].

[66] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO

[67] PROEXPORT. 2012. Sector agroindustrial Colombiano. Disponible en internet desde: http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria.html

3. DESARROLLO DEL MODELO DE GESTIÓN DE INNOVACIÓN BASADO EN CAPACIDADES DINAMICAS PARA LA AGROINDUSTRIA COLOMBIANA (MIA)

Para la elaboración del modelo, se lleva a cabo la metodología descrita en la figura 16. A partir de los modelos de gestión de la innovación planteados por los cuatro autores descritos en el presente documento, se realiza una caracterización de los modelos con respecto a las capacidades de innovación, lo cual sirvió como base para la elaboración de un modelo de gestión de la innovación que contendrá las 7 capacidades definidas, con estas capacidades se apoya el objetivo de convertir a la organización, en una organización innovadora. Se plantearan actividades basadas en modelos de gestión de proyectos, como apoyo al desarrollo de las capacidades antes mencionadas.

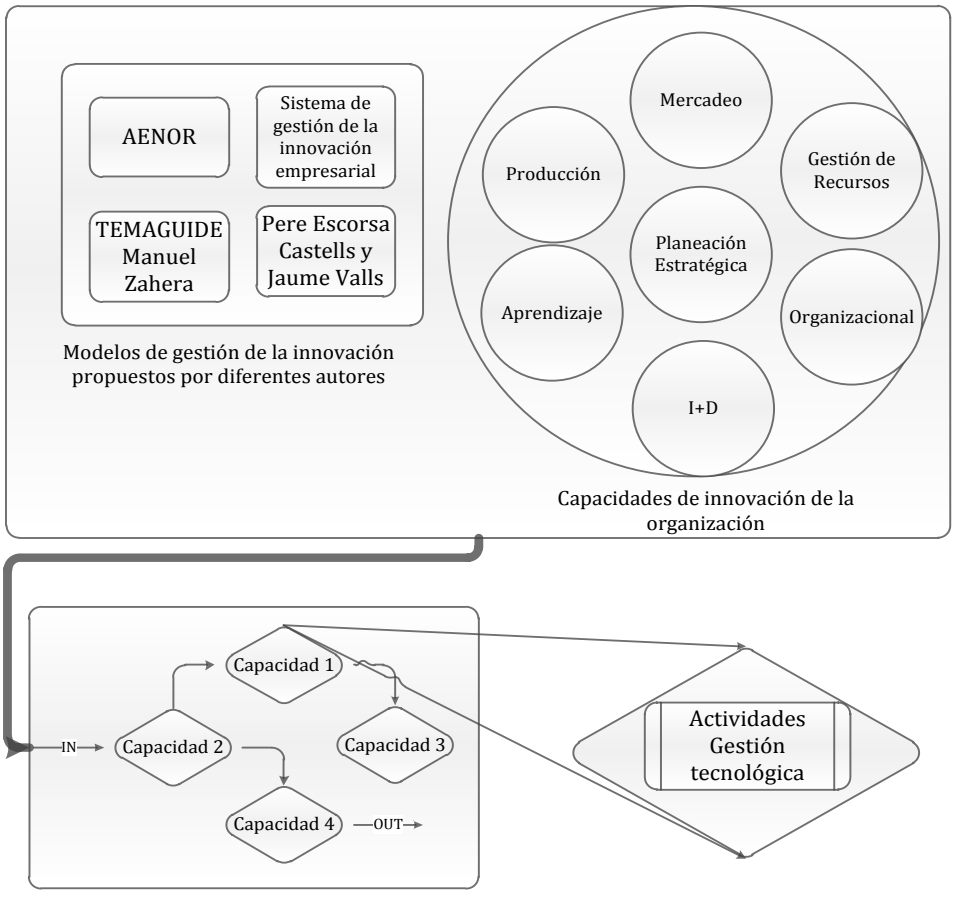


Figura 16 Metodología usada.
Fuente [Autores]

3.1 Identificación y caracterización de los modelos de innovación en función de sus capacidades.

Los modelos de innovación planteados a través de la historia han determinado la compresión de la innovación tecnológica y a su vez como el proceso de innovación ha ido evolucionando con el tiempo[68]. En el presente trabajo se exponen los modelos desarrollados por algunos autores que realizan aportes al entendimiento de los mismos, para esto se toman los autores más relevantes del nuevo milenio, con el fin de que el modelo de innovación propuesto tenga como base, los autores y modelos más contemporáneos.

Para realizar esta caracterización, se desarrolla una herramienta con la cual se cruzan las actividades de los modelos de gestión de innovación con respecto a cada una de las capacidades de innovación planteadas, buscando la existencia de una relación entre ellas. Estas relaciones o cruces entre capacidades y actividades del modelo de gestión de innovación, son explicadas a través de unos identificadores (Letras) en los cuales se documenta el porqué de la relación.

Para tratar la subjetividad en los cruces (Letras), que se establecen en la caracterización, se toma cada modelo de gestión de la innovación, con respecto de las capacidades identificadas, determinándose dichos cruces con la relación existente entre el conocimiento de las capacidades y las partes puntuales de cada modelo, logrando obtener a partir de los modelos de gestión de innovación elementos comunes al concepto de cada capacidad.

A partir del insumo de información otorgado por la caracterización antes mencionada, se desarrolla la consolidación de los todos los modelos caracterizados en función de las capacidades de innovación, a partir de esto se obtienen una nueva definición de las capacidades de innovación insumo para el modelo propuesto en el presente documento.

Para ver en detalle el proceso de la caracterización debe remitirse al anexo 1 del presente documento.

3.1.1 Caracterización Normas AENOR

En la tabla 2, se cruzan las capacidades de innovación con respecto de los elementos más representativos del modelo de proceso de I+D+i desarrollado por la AENOR.

[68] Rothwell,1992

Tabla 2 Caracterización de las normas AENOR en función de las capacidades de innovación.

Fuente [Autores]

		Normas AENOR			
	Aprendizaje	N/A	N/A	F	N/A
	Gestión de recursos	N/A	D	N/A	N/A
	I+D	B	N/A	G	N/A
	Mercadeo	N/A	N/A	N/A	N/A
	Organizacional	A	E	N/A	N/A
	Planeación estratégica	C	N/A	N/A	N/A
	Producción	N/A	N/A	H	N/A
	Elementos no contemplados en las capacidades de innovación básicas.	N/A	N/A	I	J

En adelante se explicará cómo los diferentes elementos del modelo propuesto por AENOR, encajan con las capacidades de innovación, las cuales ya han sido expuestas con anterioridad en este documento.

Para validar dicho encaje se usan las letras, con las cuales se establecen los cruces entre capacidades y elementos.

A. 4.2.1. Compromiso de la dirección, 4.2.2. Enfoque a las partes interesadas.

La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implantación del sistema de gestión de la I+D+i, adoptando practicas organizacionales, a su vez la dirección debe asegurar que las necesidades y expectativas de las partes interesadas en el proceso de I+D+i se consideran y se analizan.

B. 4.2.3. Política de I+D+i. 4.2.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación.

Se establece que la política de I+D+i debe ser adecuada al propósito de la organización, la cual debe también ser entendida y comunicada dentro de la misma, gestionando el sistema, los proyectos propios o externos de la I+D+i.

C. 4.2.4. Planificación de la I+D+i.

La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de I+D+i se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización.

D. 4.3.1. Provisión de recursos.4.3.2. Recursos Humanos. 4.3.3. Infraestructura.

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para que la gestión innovación se lleve a cabo de manera exitosa.

E. 4.3.4. Ambiente de trabajo.

Es parte de la capacidad organizacional que exista una unidad de I+D+i donde se gestione el ambiente de trabajo necesario para alcanzar los objetivos de I+D+i.

F. 4.4.1. Herramientas para la I+D+i. 4.2.2. Identificación y análisis de problemas y oportunidades.

Las actividades de I+D+i son las que se realizan a través de herramientas como la vigilancia tecnológica, previsión tecnológica, creatividad interna y el análisis interno - externo, las cuales son usadas para ejecutar los proyectos de I+D+i que le sean asignados, generando así conocimiento, desarrollando tecnología o mejorando la actual; las que se contratan al exterior y las que realiza la unidad de gestión de I+D+i para gestionar el sistema de I+D+i.

G. 4.4.3. Análisis y selección de ideas de I+D+i, 4.4.4. Planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos, 4.4.7. Compras, 4.4.8. Resultados del proceso de investigación y desarrollo."

Estos elementos del modelo definen rasgos propios de la capacidad de la I+D+i, donde se determina la implementación de proyectos, gestión de portafolios, gastos dedicados a la I+D y los resultados del proceso, los cuales deben proporcionarse de tal manera que permitan evaluar el efectivo cumplimiento de los objetivos planteados en la política de I+D+i.

H. 4.4.5. Transferencia de tecnología, 4.4.6. Productos de I+D+i.

Se acoplan directamente con la capacidad de producción dado que aquí se deben considerar las tecnologías propias como la posibilidad de

incorporar tecnologías ajenas las cuales apoyarán la consecución de productos resultantes que serán frutos de la I+D.

I. 4.4.9. Protección y explotación de los resultados de las actividades de I+D+i.

Este elemento del modelo no se acopla a ninguna de las capacidades innovación planteadas hasta el momento, es de suma importancia que se incluya dentro del modelo propuesto un apartado que tenga en cuenta la protección y explotación de los resultados de I+D+i, esto con el fin de apropiarse del producto fruto de la innovación con el cual la organización impactará el mercado; dicha protección se podrá llevar a cabo a través de patentes o estableciendo los niveles de confidencialidad de los resultados.

J. 4.5. Medición, análisis y mejora.

La medición, el análisis y la mejora deberán ser elementos necesarios en el proceso de I+D+i, esto con el fin de tener los indicadores adecuados que sirvan para tomar decisiones con respecto de los procesos de innovación.

3.1.2 **Caracterización modelo de Manuel Zahera Pérez**

A continuación se presenta la caracterización de las capacidades de innovación, con respecto de los diferentes elementos que componen el modelo de Manuel Zahera Pérez, tal como se aprecia en la tabla 3.

Tabla 3. Caracterización del modelo propuesto por Manuel Zahera Pérez en función de las capacidades de innovación.

Fuente: [Autores]

		Manuel Zahera Pérez										
	Aprendizaje	A	D	N/A	N/A	N/A	N/A	I	J	N/A	N/A	M
	Gestión de recursos	C	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	K	N/A	N/A
	I+D	N/A	N/A	E	N/A	G	N/A	I	N/A	N/A	L	N/A
	Mercadeo	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Organizacional	N/A	N/A	N/A	F	N/A	H	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Planeación estratégica	C	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Producción	N/A	N/A	E	N/A	G	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Elementos no contemplados en las capacidades de innovación básicas.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	J	N/A	N/A	N/A

A. Capacidad de asimilar y explotar nuevo conocimiento que surge de las actividades de investigación o para adaptarse a la legislación convirtiéndolo en conocimiento esencial para la competitividad de la organización.

B. Buscar indicios de innovación potencial a través de un adecuado conocimiento de la competencia.

C. Selección estratégica de los potenciales detonadores de innovación a los cuales la organización se decide y compromete a asignar recursos para afrontar exitosamente la alta competencia.

D. Adquirir el conocimiento necesario a través de la compra directa de una tecnología, la explotación de los resultados de una investigación existente, o bien requerir una costosa búsqueda para encontrar los recursos apropiados.

E. Las organizaciones tienen que implantar la innovación, partiendo de la idea y siguiendo las distintas fases de desarrollo hasta su lanzamiento final. Como un nuevo producto o servicio en el mercado externo, o como un nuevo proceso o método dentro de la organización.

F. Adopción de estructuras funcionales, incorporando nuevas estructuras de decisión coordinadas con el resto de la organización hacia el cumplimiento de los objetivos de innovación.

G. Transformación de los resultados de I+D en productos, los cuales responden a las necesidades del mercado, de acuerdo a los tiempos estipulados con una adecuada gestión de proyectos, incluyendo hitos y revisiones críticas.

H. La mejora de procesos incluye una gran variedad de iniciativas diferentes, entre las que son habituales las relacionadas con los conceptos de Calidad Total y la mejora continua.

I. La mayoría de las empresas no tienen establecidas métricas para el control de sus procesos innovadores. Se puede afirmar que falta una cultura generalizada de la medición en la empresa.

J. A pesar de que la organización tiene la capacidad de aprender del ambiente circundante, no está explicito como capacidad la creación de relaciones colaborativas a largo plazo con su entorno.

K. Gestión de recursos que a su vez incluye los recursos humanos, de capital y tecnológicos de la organización.

L. La buena gestión de proyectos está sustentada por la conjunción de alguna herramienta de planificación con herramientas propias para la gestión y control de costes y recursos y alguna otra que aporte un valor 1156 añadido adicional, como la gestión de riesgos. Algunas empresas deberían articular sus actividades de IDT en forma de proyectos.

M. Las acciones de recogida de información del entorno, así como su análisis y posterior aprovechamiento dentro de la empresa, ya sean como apoyo al desarrollo de la estrategia o a otros procesos más operativos.

3.1.3 **Caracterización modelo de Pere Escorsa Castells y Jaume Valls**

A continuación se presenta la caracterización de las capacidades de innovación, con respecto de los diferentes elementos que componen el modelo de Pere Escorsa Castells y Jaume Valls, tal como se aprecia en la tabla 4.

Tabla 4 Caracterización del modelo propuesto por Escorsa Castells y Jaume Valls en función de las capacidades de innovación.
Fuente [Autores]

		Pere Escorsa Castells y Jaume Valls					
	Aprendizaje	A	N/A	N/A	I	N/A	K
	Gestión de recursos	N/A	N/A	N/A	G	N/A	N/A
	I+D	N/A	N/A	C	N/A	N/A	N/A
	Mercadeo	A	N/A	E	N/A	N/A	N/A
	Organizacional	N/A	N/A	F	N/A	N/A	N/A
	Planeación estratégica	N/A	B	N/A	N/A	N/A	N/A
	Producción	N/A	N/A	D	N/A	N/A	N/A
	Elementos no contemplados en las capacidades de innovación básicas.	N/A	N/A	N/A	H	J	N/A

A. Una organización que aprende de sus recursos y su entorno. Conoce sus capacidades y las de la competencia a través de la vigilancia.

B. Es la habilidad de la empresa de crear planes a largo plazo de acuerdo a su misión y visión, orientado a cumplir los objetivos estratégicos organizacionales.

C. Crear enlaces efectivos entre I+D y los costos relacionados con la misma, alineándolos a la estrategia organizacional.

D. Implementar, los diseños y mejoras desarrollados por I+D.

E. Entendimiento de las necesidades del consumidor, sacando al mercado innovaciones que satisfagan dichas necesidades.

F. Cultivar una cultura organizacional, que adopte buenas prácticas orientadas al uso eficiente de las tecnologías innovadoras.

G. Gestionar adecuadamente los recursos para el desarrollo de actividades de I+D, tomando decisiones sobre la forma para dominar la tecnología como (subcontratar, investigación propia, compra de patentes).

H. Las capacidades no tiene contemplado el establecimiento de alianzas con proveedores o clientes, o con competidores en programas de investigación precompetitivos.

I. Aprendizaje del uso de las tecnologías, mejorando la capacidad interna de asimilación a través de cursos de formación, adquisición de hardware y software, análisis de los productos de los competidores.

J. Las capacidades no contemplan los derechos de propiedad industrial e intelectual.

K. Las acciones de recogida de información del entorno, así como su análisis y posterior aprovechamiento dentro de la empresa, ya sean como apoyo al desarrollo de la estrategia o a otros procesos más operativos.

3.1.4 **Caracterización modelo Sistemas de gestión de la innovación empresarial**

A continuación se presenta la caracterización de las capacidades de innovación, con respecto de los diferentes elementos que componen el modelo de Jorge Robledo, tal como se aprecia en la tabla 5.

Tabla 5 Caracterización del modelo propuesto por Jorge Robledo en función de las capacidades de innovación.

Fuente [Autores]

		Jorge Robledo Velásquez										
	Aprendizaje	A	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	I	N/A	N/A
	Gestión de recursos	N/A	N/A	N/A	D	E	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	I+D	N/A	N/A	C	D	E	N/A	G	N/A	N/A	N/A	N/A
	Mercadeo	A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Organizacional	A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Planeación estratégica	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	K
	Producción	N/A	N/A	N/A	D	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Elementos no contemplados en las capacidades de innovación básicas.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	F	N/A	H	I	J	N/A

A. Una organización debe realizar una vigilancia tecnológica, articulándose con otros procesos de inteligencia y referenciación competitiva, mejorando así la integración y eficiencia de los procesos.

B. La organización gestiona en el sentido más amplio las ideas, estableciendo las definiciones, clasificaciones y procedimientos aplicables.

C. La organización debe administrar los recursos del proyecto, planear las actividades y a su vez debe gestionar la ejecución del mismo, tratando de obtener las mejores prácticas de proyectos anteriores.

D. Se debe administrar la compra de tecnología, el desarrollo conjunto y la contratación de proyectos de I+D+i, se deben definir los términos y los contratos de adquisición.

E. Se debe administrar la compra de tecnología, el desarrollo conjunto y la contratación de proyectos de I+D+i, se deben definir los términos y los contratos de adquisición.

F. Se deben definir las formas de propiedad intelectual que serán aplicadas a los resultados de los proyectos de I+D+i

G. Define y valora los resultados de los proyectos de I+D+i para efectos contables y comerciales.

H. Se deben definir las formas de negociación de la tecnología primaria o subyacente que se desarrolle a partir de los proyectos de I+D+i.

I. Define los indicadores de innovación y los métodos para su obtención; evalúa los resultados e impactos de la innovación.

J. Se otorgan retribuciones a los resultados de los proyectos y a los funcionarios del sistema de gestión de la innovación.

K. La organización debe gestionar la innovación haciendo uso de los diferentes tipos de estrategias existentes.

3.1.5 **Resultados encontrados en las caracterizaciones.**

A partir del desarrollo de la caracterización de las capacidades de innovación con respecto de los modelos de gestión de innovación, que fueron planteados por los cuatro autores descritos en el presente documento, se realiza un mapeo general donde se extrae un resumen del trabajo, en el cual se logra proponer un tipo de capacidad globalizada que incluye los elementos más representativos de los modelos, los cuales a su vez impactan directamente las capacidades. Dicha extracción de información es el insumo que sirvió para encontrar en el modelo de gestión de proyectos (PMBOK), las herramientas necesarias por medio de las cuales se apoye la innovación en las organizaciones.

En el documento anexo: (Modelos de gestión Vs capacidades), Se muestra el mapeo y resumen general de las capacidades de innovación con respecto de los modelos de gestión de la innovación.

Durante el desarrollo de la caracterización, se identificó que existen unas actividades que no es posible caracterizar con las capacidades de innovación planteadas por los autores (Guan y Ma[69], Yam et al[70]) descritas en el marco teórico, dichas actividades se muestran a continuación:

A. La organización debe establecer métodos de comunicación con los accionistas, proveedores, trabajadores, ambiente y la sociedad en general con el fin de poder generar conocimiento de sus necesidades y precepción de los resultados de las innovaciones propuestas.

B. La organización debe establecer mecanismos para la protección de sus derechos de propiedad industrial e intelectual.

C. La organización debe establecer modelos de trabajo cooperativos con el fin de incorporar nuevo conocimiento circundante en los grupos de interés.

D. La organización debería definir las formas de negociación de la tecnología primaria o subyacente que se desarrolle a partir de los proyectos de I+D+i.

E. La organización debe definir los indicadores de innovación y los métodos para su obtención; evalúa los resultados e impactos de la innovación (Indicador de aprovechamiento).

---

[69] GUAN, Jianch; MA, Ning, Op. cit., p.737-747

[70] YAM, Richard, et al, Op. cit., p.1123-1140

A partir de los elementos no contemplados en las capacidades de innovación básicas, se plantea una capacidad llamada "Protección y comercialización", dicha capacidad está basada en los elementos b y c, el resto de estas, se incluyeron como actividades dentro de las capacidades ya existentes.

A continuación se describirán las capacidades de innovación en función del resultado de la caracterización.

3.1.5.1 Capacidad de Aprendizaje:

La organización debe adquirir nuevo conocimiento que surge de las actividades de investigación y de herramientas como: la Vigilancia tecnológica, benchmarking, previsión tecnológica, creatividad interna y análisis interno externo, compra directa de tecnología, analizando las métricas de los procesos innovadores, obteniendo como resultado un conocimiento de sus debilidades y fortalezas, explotándolas para la competitividad de la organización.

3.1.5.2 Capacidad de Gestión de Recursos:

La organización debe comprometerse con la adecuada asignación de recursos, humanos, capital y tecnológica. Para afrontar exitosamente la alta competencia.

3.1.5.3 Capacidad de I+D:

La organización debe de administrar los proyectos relacionados con I+D los cuales deben integrarse con la estrategia de la organización; gestionando adecuadamente el alcance, tiempo, costos, recursos humanos, comunicaciones con las partes interesadas del seguimiento, proporcionando un control adecuado del riesgo y adquisiciones del proyecto.

3.1.5.4 Capacidad de Mercadeo:

La organización debe conocer y aprender de las necesidades de sus clientes y de su competencia, para así satisfacer las necesidades en todos los frentes.

3.1.5.5 Capacidad Organizacional:

La organización debe estar comprometida con el desarrollo de la cultura innovadora proporcionando un ambiente de trabajo que permita alcanzar los objetivos de I+D, incluyendo la mejora de procesos, la adopción de buenas prácticas e incorporando nuevas estructuras de decisión alienadas con la organización, aportando a la organización la capacidad de adaptarse rápidamente al ambiente cambiante.

3.1.5.6 Capacidad de Planeación Estratégica:

La organización debe de analizar sus debilidades y fortalezas con el fin de crear políticas que fomenten la innovación, generando estrategias a largo plazo que estén alineadas a la misión y visión, logrando cumplir los objetivos estratégicos organizacionales.

3.1.5.7 Capacidad de Producción:

La organización debe transformar e implementar en nuevos productos, servicios o procesos los resultados de la I+D+i.

3.1.5.8 Protección y comercialización

La organización deberá establecer mecanismos para la protección de sus derechos de propiedad intelectual, sumado a esto, la organización deberá definir las normas de negociación de la tecnología primaria o subyacente que se desarrolle partir de los proyectos de I+D+i.

3.2 Identificación de las mejoras prácticas de gestión tecnológica que apoyen a la gestión de innovación.

Para el desarrollo de este objetivo, se realiza el análisis del como los procesos del PMBOK apoyan de manera parcial o completa a cada una de las capacidades identificadas en el capítulo anterior. Para realizar esto se desarrolla una caracterización de las áreas de conocimiento del PMBOK, las cuales incluyen los grupos de procesos de gestión, con respecto de las capacidades de innovación, el manejo de flujos de información en dicha caracterización. Se realiza desde los procesos del PMBOK hacia las capacidades, tratando de validar como los procesos apoyan el desarrollo de la capacidad.

Para ver el detalle de la caracterización del presente capitulo por favor remitirse al Anexo 2 del presente documento.

Se establecieron 3 niveles con los cuales se determina el grado de apoyo de cada proceso a cada capacidad tal como se muestra en la tabla 6:

Tabla 6 Niveles de apoyo a la capacidad.

Fuente [Autores]

Niveles de apoyo a la capacidad		
Nivel	Explicación	Letra
Completamente (100)	El proceso apoya en un 100% el desarrollo de la capacidad.	C
Parcialmente (50)	El proceso realiza un aporte significativo o parcial al desarrollo de la capacidad.	P
No apoya (0)	No apoya la capacidad.	N

A partir de los niveles de apoyo encontrados en cada proceso, se determinará, como es el apoyo en general del área de conocimiento a cada capacidad.

Finalmente los resultados obtenidos de los niveles de apoyo de cada área de conocimiento, serán registrados como apoyo a las capacidades, estos datos serán registrados en el desarrollo de la propuesta del modelo, Capítulo siguiente 3.3.

3.3 Modelo de gestión de innovación Agroindustrial (MIA).

El modelo de gestión de innovación propuesto en el presente documento, pretende aportar al desempeño innovador a través de la gestión de las capacidades de innovación, garantizando que la innovación sea un proceso ordenado y repetible, a partir del cual se genere una cultura de innovación organizacional. Es por esto que es de suma importancia la existencia de las capacidades descritas en las organizaciones agroindustriales, para que se realice una correcta descripción de la realidad innovadora de las organizaciones.

Otra apreciación importante a tener en cuenta, es que el modelo supone como resultado, el mejoramiento de un modelo de negocio existente o la creación de un modelo de negocio, de este modo se advierte que existe la posibilidad que el resultado de la descripción del modelo pueda no generar los resultados esperados, esto debido a que existen factores de alto riesgo cuando de innovación se trata.

Con base en los resultados obtenidos en los capítulos 3.1 y 3.2, se plantea la propuesta de un modelo de gestión de la innovación MIA, el cual se fundamenta en las capacidades de gestión de innovación que han sido identificadas por los diferentes autores propuestos en el presente documento y en como el PMBOK apoya a las capacidades de innovación.

Como se aprecia en la figura 18, se obtienen capacidades neurálgicas como la de aprendizaje, I+D y organizacional, así pues se propone el aprendizaje como un ente a partir del cual la organización aprende, obteniendo flujos de información que pueden provenir de fuentes diversas; I+D a su vez aporta en gran medida a la consecución del desempeño innovador, puesto que se propone como el eje central del desarrollo de los proyectos de innovación, finalmente la capacidad organizacional se propone como un orquestador del proceso innovador, a partir de la cual se definen las estructuras organizacionales, se asignan los recursos y demás, para que el desarrollo del desempeño innovador llegue a la generación de un modelo de negocio nuevo o mejorado.

A continuación, se hablará de las capacidades de innovación descritas en el modelo, las cuales ya han sido ampliamente comentadas a lo largo del documento; como se aprecia en la figura "Modelo de gestión de innovación Agroindustrial basado en capacidades dinámicas (MIA)", se han dispuesto algunas letras que definen los flujos que se llevan a cabo dentro del mismo. MIA estará descrito a partir de la constitución básica de cada capacidad, logrando determinar los componentes internos de cada una de estas, posteriormente se definirá la relación que existe hacia o desde ellas, logrando obtener un flujo lógico para el desarrollo del modelo, para que finalmente se definan las herramientas de gestión de proyectos que puedan apoyar el desarrollo de la capacidad.

Uno de los objetivos del proyecto es identificar las herramientas de gestión de proyectos que aporten directamente al desarrollo de la capacidad de innovación. Por esta razón luego del análisis realizado en el capítulo 3.2 se asocia a cada capacidad la descripción de como el PMBOK 5 apoya a cada capacidad.

En la figura "Modelo de gestión de innovación Agroindustrial basado en capacidades dinámicas (MIA) Modificado" se presenta el modelo de gestión de innovación sin los agentes externos que ingresan al modelo, este cambio se realiza debido que uno de los expertos (Michel Ospina) sugiere que se realice, ya que los entes externos al modelo hacen parte de la capacidad y que no deberían estar referenciados en la gráfica.

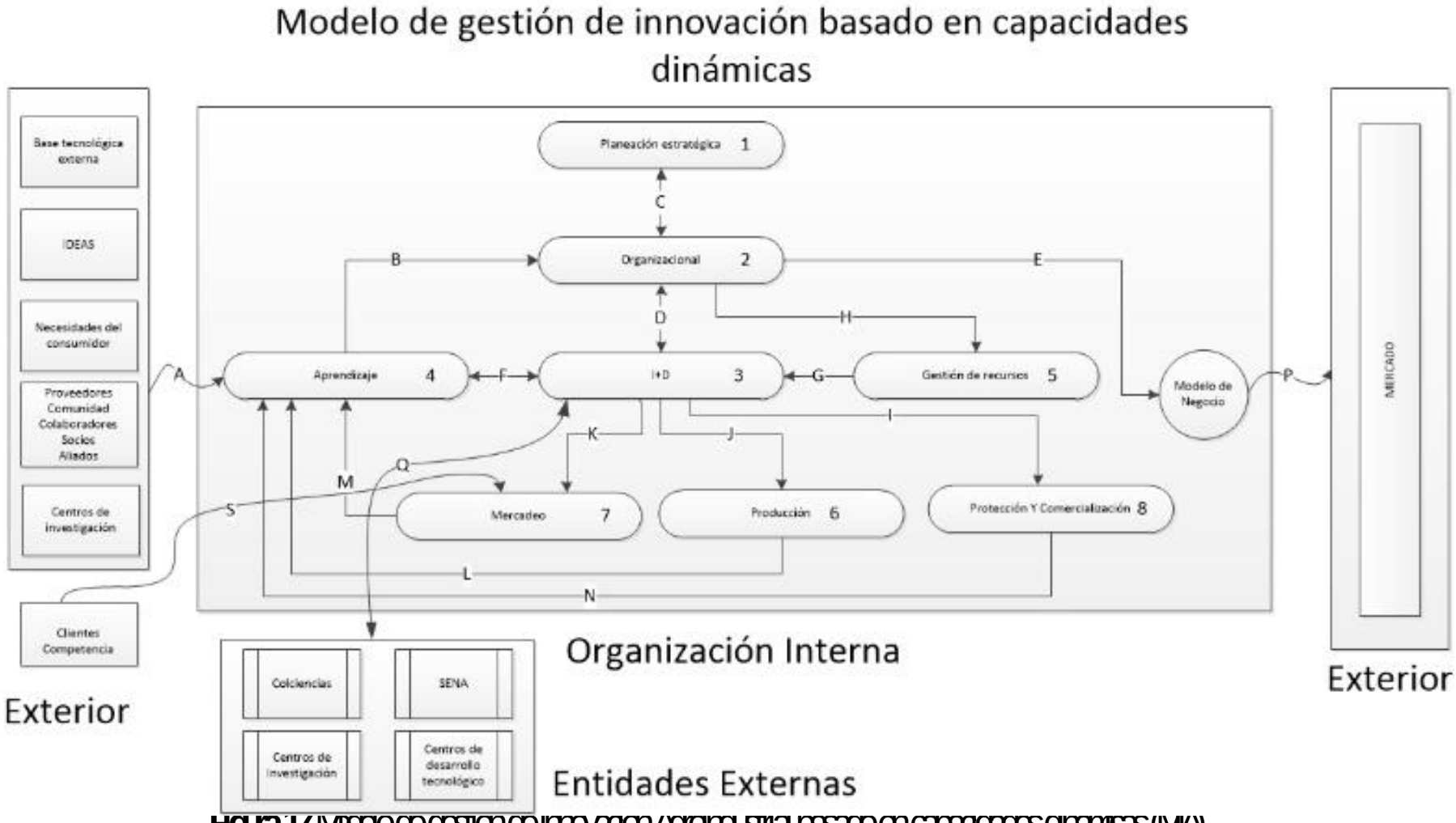


Figura 17 Modelo de gestión de innovación Agroindustrial basado en capacidades dinámicas (MIA)
Fuente Escobar – Villa

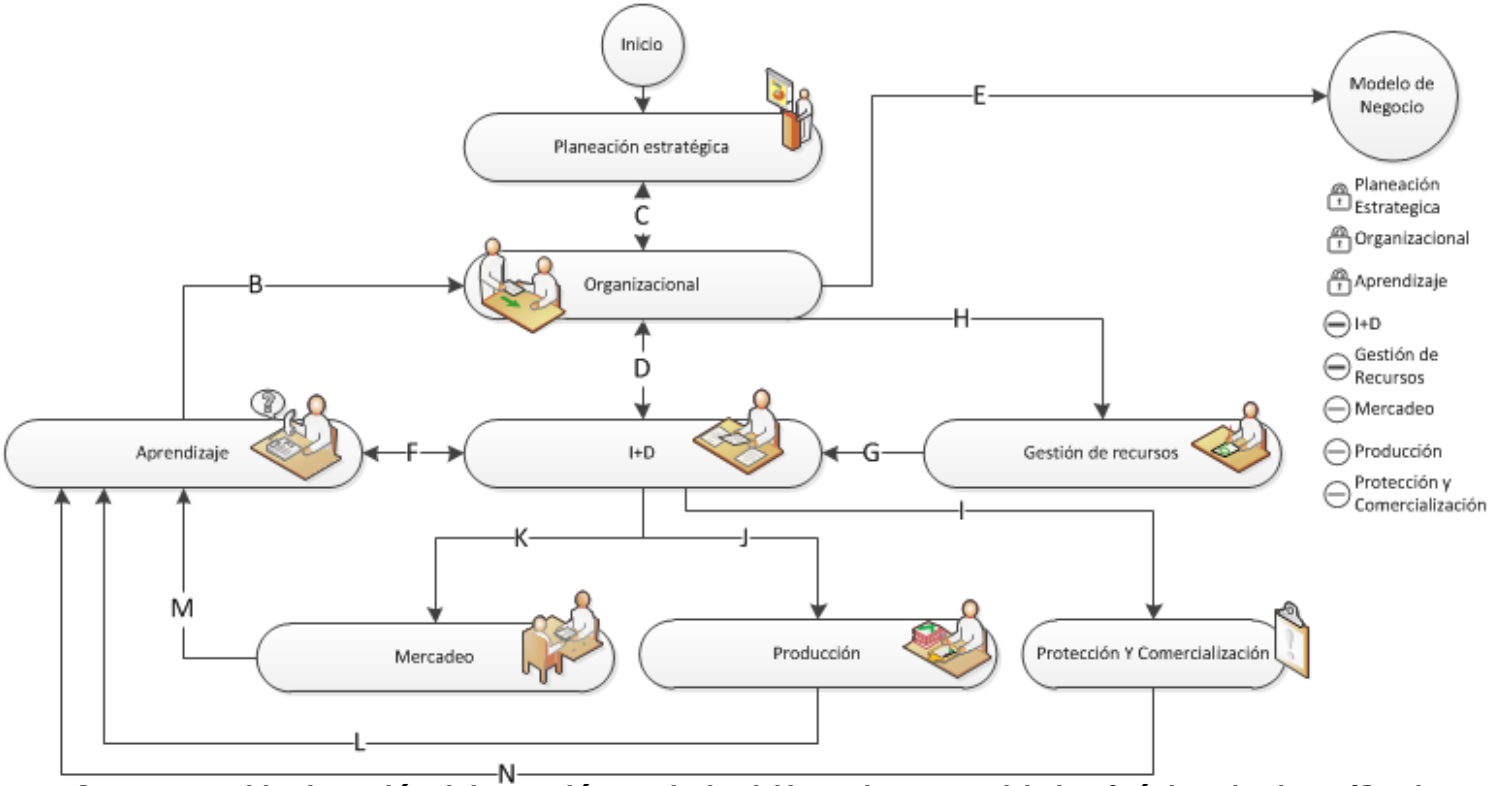


Figura 18 Modelo de gestión de innovación Agroindustrial basado en capacidades dinámicas (MIA) Modificado
Fuente Escobar - Villa

El modelo se describe de la siguiente manera:

- Descripción de la capacidad según los resultados identificados en los capítulos 3.1 y 3.2

- Definición de cómo interactúan las capacidades por medio de un análisis de los flujos propuestos de información en el apartado "Definición de flujos".

- Finalmente se describe como las herramientas y técnicas del PMBOK 5 apoyan a cada capacidad en el apartado "Apoyo del PMBOK"

3.3.1 **Capacidad de aprendizaje:**

La organización debe adquirir nuevo conocimiento que surge de las actividades de investigación y de herramientas como: la Inteligencia tecnológica, previsión tecnológica, creatividad interna y análisis interno externo, compra directa de tecnología, analizando las métricas de los procesos innovadores, obteniendo como resultado un conocimiento de sus debilidades y fortalezas, explotándolas para la competitividad de la organización.

Nofal Nagles G[71], afirma que desde la perspectiva de la gestión del conocimiento, la innovación requiere, en esencia, desarrollar tres acciones fundamentales: identificar oportunidades de innovación, identificar los conocimientos relevantes para aprovechar las oportunidades de innovación y generar soluciones sostenibles y rentables para la organización.

En esta capacidad converge la información sobre ciencia, tecnología, necesidades e ideas, la cual es relevante para la organización, esta es generada a partir de la observación y el análisis de los entes externos. Dicha información es tomada por la capacidad de aprendizaje, donde se apropia, produce, transforma, estructura, despliega, y aplica de manera efectiva para convertirse en el insumo resultante que es el conocimiento[72] .

La información que puede ser utilizada por esta capacidad está compuesta por: Base tecnológica externa, IDEAS, Necesidades del consumidor, Proveedores, Comunidad, Consumidores, Socios, Aliados y Centros de investigación entro otros; se explicarán cada una de las fuentes, tratando de determinar el aporte de información que brindan a la organización. A continuación se detallaran las fuentes más relevantes:

---

[71] NOFAL NAGLES, G. La gestión del conocimiento como fuente de innovación. Revista-Escuela de Administración de Negocios, 2007, no 61, p. 77-87.

[72] Ibid., p. 82.

- **Base tecnológica externa:** Se define como la información del exterior sobre ciencia y tecnología (disponibles, emergentes o las que recién nacen) en la medida en que sean capaces de intervenir en nuevos productos o procesos de la empresa[73].

- **Necesidades del consumidor**: Se le llama necesidad a aquellas sensaciones de carencia, propias de los seres humanos y que se encuentran estrechamente unidas a un deseo de satisfacción de las mismas. Para el psicólogo Abraham Maslow[74], estas necesidades están clasificadas en necesidades fisiológicas, de seguridad, de pertenencia, de autoestima y autorrealización.

  Es así que el término de necesidad del consumidor está orientado hacia el marketing. Para John A. Howard[75] consiste en un proceso en el que es necesario comprender las necesidades de los consumidores, y encontrar qué puede producir la empresa para satisfacerlas, y es el punto de partida para que la organización base sus esfuerzos en satisfacer las necesidades del mismo.

- **IDEAS**: Escorsa & Valls[76] afirman que las ideas son como las materias primas a partir de las que se consiguen las innovaciones, sin las ideas la innovación no sería posible, y están basadas en la creatividad y la imaginación. Las ideas juegan un papel determinante en la generación de productos que pueden llegar a ser innovadores, por lo que el desafío es tratar de concebir ideas originales que logren diferenciar la marca de la competencia, buscando como objetivo final que dicha idea se logre comercializar, otorgando valor a los clientes y a las empresas.

  Es así como el punto de partida para la generación de ideas debería estar enfocado en una base de necesidades y deseos, para encontrar las necesidades latentes del mercado y las posibles insatisfacciones y deseos insatisfechos; también es de suma importancia tener en cuenta las necesidades y deseos de los clientes hacia futuro.

---

[73] UNE (2006): "UNE 166006:2006 EX. Sistema de Gestión de la Vigilancia Tecnológica". Una Norma Española.

[74] ABRAHAM H. Maslow, Motivación y Personalidad. 3. Ediciones Díaz de Santos, 199. 436

[75] Howard, J. A. (1993). El comportamiento del consumidor en la estrategia de marketing. Díaz de Santos, 1993.

[76] Escorsa & valls. Op. Cit., p. 107.

Como se comentó, las ideas pueden tener diferentes procedencias, como las ya mencionadas o como el comentario de un cliente, la visión de un producto de la competencia, o la información que proporciona la moderna vigilancia tecnológica. Según Escorsa y Valls, existen un tipo de ideas llamadas ideas originales, las cuales no preceden del exterior sino que se generan en el interior de la mente humana, es así como Majaro[77] 1992, define que la creatividad es el proceso mental que ayuda a generar ideas.

"Las empresas excelentes han aprendido a seleccionar y aprovechar las ideas creativas tanto externas como internas y a gestionar la innovación de manera sistemática. Cabe remarcar, no obstante que a la creatividad no siempre le sigue sistemáticamente la innovación; las ideas son solamente las materias primas para la innovación, pero no la producen inevitablemente. De una forma parecida, es posible que una empresa sea innovadora a pesar de un bajo nivel de creatividad interna. En este caso la empresa innova a partir de las ideas procedentes de fuentes exteriores, comprando licencia de patentes, utilizando consultores, subcontratando programas de investigación o bien sencillamente copiando. Sin embargo, las empresas que presentan simultáneamente mucha creatividad y elevada capacidad de gestión de las innovaciones son las que tienen más probabilidades de éxito[78]".

- **Centros de investigación (Universidades)**: Se define un grupo de investigación científica o tecnológica, como el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producir unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión. Un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado[79] .

- **Interesados**: Se definen a los interesados como el grupo compuesto por los clientes, proveedores, comunidad en general, socios y aliados de negocio de una organización, donde se integran las preocupaciones económicas, sociales, ambientales y éticas de los mismos.

[77] MAJARO Simón (1992), "Como generar ideas para generar beneficios", Granica, Buenos Aires.
[78] Escorsa & valls. Op. Cit., p. 108.
[79] COLCIENCIAS, Que es un grupo de investigación. En línea. 26/03/13. Disponible en internet: http://www.colciencias.gov.co/faq/que-es-un-grupo-de-investigaci-n

3.3.1.1 Definición de flujos

Flujo F Desde I+D hacia Aprendizaje: Aprendizaje obtiene de I+D, las solicitudes de información que se hacen necesarias al momento de la planeación o ejecución de proyectos. Es así como esta última deberá solicitar a la capacidad de aprendizaje insumos de información ya registrada en su base conocimiento o información por conseguir, la cual deberá ser obtenida haciendo uso de sus fuentes externas.

Además de las solicitudes de información, se reciben las lecciones aprendidas obtenidas a partir de la ejecución de los proyectos de I+D, con lo cual se podrán integrar los nuevos conocimientos, organízalos y distribuirlos.

Flujo L Desde Producción hacia Aprendizaje: Se obtienen las lecciones aprendidas desde el desarrollo de los productos o procesos innovadores, con el fin de crear una base de conocimiento, se toma dicha información y se analiza para la generación de acciones de mejora, con el fin de ser un insumo para el refinamiento de los procesos productivos organizacionales. Además de esto, se recibe el desarrollo en sí, del producto o el proceso innovador, información que servirá como insumo a la capacidad organizacional para el desarrollo del modelo de negocio.

Flujo M Desde Mercadeo hacia Aprendizaje: En este flujo se articulan las capacidades de mercadeo y aprendizaje, donde se obtienen, el análisis de la inteligencia competitiva y la percepción de los clientes y la competencia, en el cual al igual que el flujo L, aporta a la base de conocimiento de la organización.

Flujo N Desde Protección y Comercialización hacia Aprendizaje: Promueve el aprendizaje organizacional a partir de la articulación con la capacidad de protección y comercialización, puesto que obtiene las lecciones aprendidas de forma que se consoliden las normativas y los tipos de contratos de venta y licenciamiento de propiedad intelectual.

3.3.1.2 Apoyo del PMBOK

El PMBOK 5 brinda herramientas y técnicas que pueden apoyar esta capacidad, como la recolección de información para identificar los requisitos, estimar las actividades a realizar, estimar los tiempos y costos, así como las métricas de calidad, los posibles riesgos analizados de manera cualitativa y cuantitativa, presentando posibles formas de afrontarlos. Información que necesita I+D para el desarrollo del cronograma del proyecto, el cual debe ser presentado a la capacidad organizacional para su aprobación.

De igual manera recopila información sobre los recursos humanos, posibles conflictos y formas de motivación, también identifica los canales de comunicación más efectivos para comunicar las necesidades de información

para los interesados. Estos datos son necesarios para que la capacidad organizacional estime de manera asertiva los recursos financieros y humanos del proyecto, e I+D informe sobre el estado de los mismos.

Finalmente, el PMBOK 5 apoya a esta capacidad, a partir de la recopilación de información de los resultados de proyectos ejecutados o en ejecución.

3.3.2 **Capacidad de Gestión de recursos**

La organización debe comprometerse con la adecuada gestión de recursos como tiempo, costos, recursos humanos, de capital y tecnología. Para afrontar exitosamente la alta competencia.

3.3.2.1 Definición de flujos

Flujo H Desde Organizacional hacia Gestión de Recursos: A través de esta capacidad, se gestionan los recursos (capital, personal, infraestructura y demás) establecidos para los proyectos de I+D, dichos recursos son asignados y aprobados por la capacidad organizacional a los proyectos que lo requieran, con lo cual se garantizará que los mismos cuenten con los insumos necesarios para su ejecución.

3.3.2.2 Apoyo del PMBOK

A lo largo de los diferentes procesos planteados por el PMBOK 5, se logran establecer aportes importantes para esta capacidad, es así como se plantean herramientas para la identificación y estimación de recursos, las cuales serán el insumo base de las actividades del proyecto. A su vez, se proponen técnicas de optimización de recursos y métodos como el método de la ruta crítica y la cadena crítica, con los cuales se desarrolla exitosamente el cronograma del proyecto. En adelante se mencionarán una a una las demás herramientas de apoyo encontradas a lo largo de los procesos definidos por el PMBOK para esta capacidad:

- En este proceso, se genera un modelo de calendario con las fechas previstas y los recursos necesarios para completar las actividades, del proyecto, garantizando de esta forma el adecuado control de los recursos.

- Se definen las políticas y procedimientos para la planeación, gestión, y control de gastos del proyecto, derivados de los salarios, adquisiciones, contrataciones, compra de insumos, errores derivados del incumpliendo de los requisitos de calidad y demás; a su vez brinda herramientas para la estimación de costos como la estimación paramétrica, la estimación ascendente, entre otras, con las cuales se logra estimar los costos a partir de diferentes variables. logrando crear una línea base de costos para gestionar de manera más efectiva los recursos del proyecto.

- Identifica y documenta el equipo de trabajo involucrado en el proyecto, sus responsabilidades, sus roles y competencias. definiendo sus jerarquías y el cronograma de asignación del mismo.

- Proporciona técnicas sobre cómo realizar las adquisiciones de productos o servicios necesarios de los proveedores externos, controlando el cumplimiento de las necesidades en los tiempos estipulados, realizando a su vez un cierre formal del proceso de adquisición dando aceptación de los entregables.

3.3.1 **Capacidad de I + D**

La organización debe administrar los proyectos relacionados con I+D, los cuales deben integrarse con la estrategia de la misma; gestionando adecuadamente el alcance, comunicaciones, riesgos y adquisiciones con las partes interesadas del seguimiento, proporcionando un control adecuado de la ejecución de los proyectos de I+D.

I+D debe gestionar a partir de los proyectos estratégicos de la organización, relaciones con entes externos que permitan la consecución de infraestructura, financiamiento[80] y conocimiento externo el cual sirve como insumo para el desarrollo de nuevos proyectos.

3.3.1.1 Definición de Flujos

Flujo D Desde Organizacional hacia I+D: Se articula con la capacidad organizacional, para convertir en proyectos los objetivos planteados por la organización, usando como insumo la información que viene del aprendizaje, con el fin de cumplir los lineamientos estratégicos, buscando generar un factor diferenciador que aporte competitividad a la organización.

Flujo F Desde Aprendizaje hacia I+D: Obtiene de aprendizaje información analizada, sobre ciencia, tecnología, necesidades, análisis de competencias, análisis del mercado, lecciones aprendidas con respecto de la producción del producto y los proyectos anteriores, para que con este insumo de información puedan generar proyectos innovadores que permitan cumplir los objetivos organizacionales.

[80] Recursos otorgados como contrapartidas, entregados por entidades como COLCIENCIAS, SENA para proyectos de innovación.

Flujo G Desde Gestión de recursos hacia I+D: Se obtiene de gestión de recursos el balance del gasto de los recursos, dicho insumo de información es relevante para I+D, pues es a partir de este, es que se generarán indicadores de cuánto dinero se ha invertido en cada proyecto, para posteriormente sustentar a la capacidad organizacional, el gasto de los recursos que fueron asignados a los mismos.

3.3.1.2 Apoyo del PMBOK

En el presente trabajo, se propone la capacidad de I+D como el eje central de la administración de los proyectos de innovación, esta propuesta se realiza, basados en la premisa de que en una organización se hace necesaria la gestión de proyectos aplicados al proceso innovador, logrando a través de estos, tener un proceso ordenado y estructurado, a partir del cual se generaran productos o procesos innovadores; por esta razón se piensa en la existencia de un área de gestión de proyectos de innovación, la cual focalice sus esfuerzos en la capacidad de I+D.

Por la razón descrita anteriormente, se establecen como herramientas de apoyo a la capacidad de I+D, todos los procesos de gestión establecidos en el PMBOK, de esta manera se establece un eje central para la gestión de los proyectos de innovación, el cual se encargará a través de las distintas fases del desarrollo del proyecto, por el cumplimiento de los mismos y a su vez por apoyar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización, los cuales están basados en la definición de la política de innovación.

3.3.2 Capacidad de Mercadeo

La organización debe conocer y aprender de las necesidades de sus clientes y de su competencia, para así satisfacer las necesidades en todos los frentes.

Esta capacidad interactúa con el exterior de la organización cuando se obtiene la información arrojada por la inteligencia competitiva, sobre los productos, clientes y competidores, esta información será aprovechada por esta capacidad para convertirla en fortalezas, debilidades o acciones de mejora.

3.3.2.1 Definición de Flujos

Flujo K Desde I+D hacia Mercadeo: Se obtiene a partir de I+D el prototipo del proyecto, para que se desarrolle la viabilidad del mismo, realizando esto por medio de técnicas de mercadeo con las cuales se determine la información que será insumo para la propuesta de valor, la percepción del cliente y el nicho del mercado.

3.3.2.2 Apoyo del PMBOK

Como apoyo a esta capacidad, el PMBOK brinda herramientas para la identificación, control y cumplimiento de los requisitos y estándares de calidad aplicables al proyecto, buscando la satisfacción de las expectativas del cliente; entre dichas herramientas se encuentran las herramientas de calidad básicas: análisis de costo beneficio, análisis de costo de la calidad, herramientas básicas de calidad y benchmarking.

Así mismo se identifican otras herramientas relevantes:

- Define los canales de comunicación más eficientes, generando un flujo óptimo de información relevante hacia los interesados externos del proyecto, se basa en la herramienta modelos y métodos de comunicación.
- Finalmente, brinda herramientas para identificar el compromiso existente por cada uno de los interesados, y ajustarlas según las necesidades del proyecto.

3.3.3 Capacidad organizacional

La organización debe estar comprometida con el desarrollo de la cultura innovadora, proporcionando un ambiente de trabajo que permita alcanzar los objetivos de I+D, incluyendo la mejora de procesos, la adopción de buenas prácticas, la consecución de los recursos financieros e incorporando nuevas estructuras de decisión alienadas con la organización, aportando a la organización la capacidad de adaptarse rápidamente al ambiente cambiante.

3.3.3.1 Definición de los flujos

Flujo B Desde Aprendizaje hacia Organizacional: Se obtiene a partir del análisis realizado en la capacidad de aprendizaje, información estructurada sobre fortalezas y debilidades de la organización, así como las oportunidades de mejora detectadas, a su vez recibe información sobre los nuevos procesos o productos innovadores desarrollados, logrando así aprovechar todo el flujo de información recibido para mejorar los procesos, reestructurando los objetivos según sea necesario para la realización de un nuevo modelo de negocio o de mejorar el existente.

Flujo C Desde Planeación Estratégica hacia Organizacional: Fruto del análisis llevado a cabo por la planeación estratégica organizacional, se obtienen las políticas de innovación que serán aplicadas en la organización y los lineamientos estratégicos para la continuidad del negocio, a partir de los lineamientos, se crean nuevas estructuras de decisión (comités) que definirán las mejores prácticas alineadas al cumplimiento de la política de innovación, buscando fomentar la cultura innovadora de la organización.

Flujo D Desde I+D hacia Organizacional: Se obtiene un flujo de información procedente de la capacidad de I+D, el cual está compuesto por dos sub-flujos: el estado de los proyectos que se encuentran en las diferentes fases (iniciación, ejecución, cierre) y el control de cambios, a partir de esta información se conocerá el estado actual del proyecto, para tomar acciones preventivas o correctivas y asignar recursos según la necesidad de los mismos.

Así mismo se obtienen los flujos de inicialización de los proyectos (carta del proyecto), organizacional aprueba o no el desarrollo del mismo; con esta información, la capacidad organizacional determinará el cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados.

3.3.3.2 Apoyo del PMBOK

A partir del análisis realizado, se determina que existen algunos procesos del PMBOK que aportan en gran medida al desarrollo de esta capacidad, seguidamente se nombrarán uno a uno.

- La carta de inicialización del proyecto brinda apoyo en la toma de decisiones en cuanto a la asignación de recursos.

- En el desarrollo del acta de constitución del proyecto es donde se realiza el documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase, buscando el compromiso de la organización con el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

- A través del proceso realizar el control integrado de cambios, se establece un flujo de información el cual es aprobado o denegado realizando una asignación de recursos de una manera controlada.

- A través de este proceso, se plantean herramientas y técnicas como: reasignación, negociación, adquisición, equipos virtuales y análisis de decisión multicriterios, con los cuales se establecen los lineamientos para la obtención del equipo del proyecto. Además brinda herramientas para analizar y determinar las competencias necesarias para el cumplimiento del proyecto, a su vez, diseña un plan de acción para reducir las brechas entre las competencias adquiridas y las que son necesarias para la ejecución efectiva del proyecto; estos planes de acción están fundamentados en las diferentes herramientas o técnicas planteadas por el PMBOK: Entrenamiento, actividades de desarrollo de equipos, Habilidades interpersonales, y demás.

3.3.4 **Capacidad de planeación estratégica**

La organización debe de analizar sus debilidades y fortalezas con el fin de crear políticas que fomenten la innovación, generando estrategias a largo plazo que estén alineadas a la misión y visión, logrando con esto la continuidad en el mercado generando utilidades para los inversionistas.

3.3.4.1 Definición de Flujos

Flujo C Desde Organizacional hacia Planeación estratégica: Con base en el análisis que se desarrolla en la capacidad organizacional y la información suministrada por la capacidad de aprendizaje, la planeación estratégica determina si la aplicación de las políticas organizacionales están cumpliendo los objetivos trazados, es así como este flujo de información provee los indicadores necesarios de todas las áreas gerenciales, por medio de los cuales se realiza un análisis al interior de la organización, este análisis es el insumo de información que aprovechará la planeación estratégica para generar las políticas de innovación y a su vez los lineamientos estratégicos de largo plazo, que llevarán la organización al cumplimiento de las metas.

3.3.4.2 Apoyo del PMBOK

Para apoyar esta capacidad, se encuentra el proceso desarrollar el acta de constitución del proyecto, el cual hace parte del área de conocimiento, gestión de integración del proyecto; en dicho proceso se establece el enunciado del trabajo, donde se debe determinar el plan estratégico de la organización, por medio del cual todos los proyectos deben apoyar los objetivos estratégicos, es así como este plan, se debe considerar como un factor de decisión y de priorización al seleccionar el proyecto.

3.3.5 **Capacidad Producción**

La organización debe transformar e implementar en nuevos productos, servicios o procesos los resultados de la I+D+i.

3.3.5.1 Definición de Flujos

Flujo J Desde I+D hacia Producción: Obtiene a partir de la capacidad de I+D, el prototipo a desarrollar, con lo cual la capacidad de producción deberá desarrollar el mismo, haciendo uso de su capacidad productiva.

3.3.5.2 Apoyo del PMBOK

Para esta capacidad, las áreas de conocimiento, gestión de riesgos, y gestión de calidad del proyecto, brindan apoyo a partir del seguimiento del cumplimiento de requisitos de calidad, los cuales son medidos a través de las métricas definidas en el plan de calidad, ofreciendo acciones de mejora para evitar incurrir en errores detectados que afecten la calidad, generando sobre

costos al proyecto, a su vez se brinda la forma de afrontar los riesgos inherentes al proyecto, optimizando las respuestas frente a los mismos.

3.3.6 **Capacidad de protección y comercialización**

La organización deberá establecer mecanismos para la protección de sus derechos de propiedad intelectual, sumado a esto, la organización deberá definir las normas de negociación de la tecnología primaria o subyacente que se desarrolle partir de los proyectos de I+D+i.

3.3.6.1 Definición de flujos

Flujo I Desde I+D hacia Protección y Comercialización: Se articula con la capacidad de I+D, con el fin de proteger el resultado de la innovación de la organización, aplicando mecanismos de protección a los mimos.

3.3.6.2 Apoyo del PMBOK

A partir del proceso realizar las adquisiciones, el cual hace parte del área de conocimiento, gestión de adquisiciones del proyecto, se establece una herramienta llamada: negociar las adquisiciones, donde uno de sus objetivos es proteger la propiedad intelectual en proyectos de innovación abierta. Esto se define porque en el área de adquisiciones se asume que la empresa pueda subcontratar productos o servicios, para el desarrollo de una innovación, la cual debe estar protegida para asegurar la competitividad de la organización.

3.3.7 **Resultado del modelo**

Flujo E Desde Organizacional hacia el final del modelo: Gracias a la interacción y desarrollo de las capacidades propuestas, las cuales están orquestadas por la capacidad organizacional, se tiene como resultado un modelo de negocio nuevo, cuando la innovación sea disruptiva, y un modelo de negocio mejorado cuando la innovación sea evolutiva.

Como se evidenció en el marco teórico, James Austin, plantea una de las clasificaciones de la agroindustria, quien propone cuatro niveles de transformación, los cuales van desde el nivel 1, hasta el nivel 4. Sin importar el nivel en que se encuentren este tipo de organizaciones, se presenta que la aplicación del modelo propuesto en el presente documento, debe estar supeditado a que dicha empresa cuente con un grado de madurez tal, que las capacidades de innovación estén desarrolladas, teniendo en cuenta esta premisa se determina que la aplicación del modelo puede realizarse a cualquier nivel de organización agroindustrial.

4. VALIDACION DEL MODELO

La validación del Modelo MIA, se realizó utilizando tres estrategias:

- Como punto de partida se valida el modelo a través de un caso práctico en una empresa agroindustrial, donde se describió la realidad de la ejecución de un proyecto innovador a través de los flujos planteados en el presente modelo de gestión de innovación.

- Por medio de una encuesta se realiza la validación de la existencia de las capacidades de innovación, esta encuesta es aplicada a cinco empresas del sector agroindustrial las cuales fueron consideradas como empresas innovadoras.

- Se utiliza como recurso final la validación conceptual del modelo a través del juicio de tres expertos en diferentes ramas relacionadas con el proyecto que son innovación y modelos de gestión.

A continuación se detalla cómo se realizó cada una de las validaciones antes expuestas.

4.1 Caso práctico en una empresa del sector agroindustrial

El trabajo se desarrolló en una empresa del sector agroindustrial del valle del cauca, en adelante se hablará de dicha empresa como "empresa en mención", esto debido a que no se permitió divulgar la información de la misma.

Preocupados por ser más competitivos ante la inminente apertura económica, los tratados de libre comercio que se estaban gestando, y por la existencia de los distintos competidores en el mercado, la empresa en mención decide apostarle al camino de la innovación, por esta razón contrata a un investigador, quien se encarga de liderar el área de investigación y desarrollo; a partir de esta adquisición de personal, se empiezan a crear objetivos estratégicos organizacionales basados en la innovación, con los cuales se apuesta a que la empresa sea más competitiva, en adelante se mencionarán una a una las distintas fases que se siguieron en la empresa en mención, fases con las cuales se logra validar el modelo de gestión de innovación propuesto en este documento.

Se definen las distintas fases con respecto de la capacidad de innovación y a su vez la actividad que se realizó en cada una de estas:

Fase 1: Planeación estratégica → Creación de la estrategia (reducción de costos de producción).

En esta fase, desde la alta gerencia se propone la estrategia: reducción de costos de producción, a partir de esta, la empresa se plantea ser más competitiva, logrando optimizar su proceso productivo y por ende reducir los costos de producción.

Fase 1: Organizacional → Incrementar el rendimiento del producto final.

En esta fase, la capacidad organizacional toma la directriz planteada por la planeación estratégica, con la cual se genera el objetivo estratégico de Incrementar el rendimiento del producto final, logrando con esto una reducción de los costos de producción ya que se obtendrá más unidades de productos por los mismos recursos utilizados anteriormente.

Fase 1: I+D → Determina que debe realizar investigación, para cumplir con el objetivo propuesto.

Se debe realizar un proceso de investigación y desarrollo, ya que no se cuenta con el conocimiento apropiado para el desarrollo del objetivo.

Fase 1: Aprendizaje → Conocer la ciencia y tecnología aplicada al proceso de secamiento.

Fase 1: Mercadeo → Identificar las tecnologías existentes en otras empresas del sector

En las dos fases anteriores (aprendizaje y mercadeo), se usan herramientas propias de estas capacidades para obtener los insumos de información acerca de ciencia y tecnología relacionadas con el proceso, e identificar las tecnologías existentes en las distintas empresas del sector.

Como un aporte de la capacidad de aprendizaje, se usa la inteligencia tecnológica, y como aporte de la capacidad de mercadeo, se hace uso de la inteligencia competitiva. A partir de la información recolectada haciendo uso de estas dos metodologías se realiza una consolidación de la información, la cual posteriormente es analizada y registrada como base de conocimiento de la organización.

Fase 1: I+D → Disminuir la dispersión al secar el producto.

En esta fase, la capacidad de I+D propone un proyecto el cual tiene como objetivo disminuir la dispersión al secar el producto, el investigador contratado identifica que a partir de este proyecto se aporta al objetivo estratégico de reducción de costos de producción, esto debido a que de acuerdo al análisis de la información obtenida, se propone un proceso en el cual se optimizará el producto final, logrando bajar y estabilizar el nivel de humedad presente en el producto.

Para lograr cumplir con el proyecto propuesto (Disminuir la dispersión al secar el producto), se propone la compra de una torre de secamiento, ya que así se

determinó en el estudio de la inteligencia tecnológica, la torre de secamiento propuesta, disminuye la dispersión del grano.

Fase 1: Organizacional → Aprueba el proyecto planteado.

La capacidad organizacional analiza la pertinencia del proyecto presentado para el logro de los objetivos estratégicos y con base a los resultados aprueba el proyecto de disminuir la dispersión en el secamiento y aprueba a su vez los recursos para la compra de la torre y los instrumentos de medición necesarios.

En la figura 19 y 20 se muestra la interacción de las capacidades entre si según los flujos descritos anteriormente en la Fase 1.

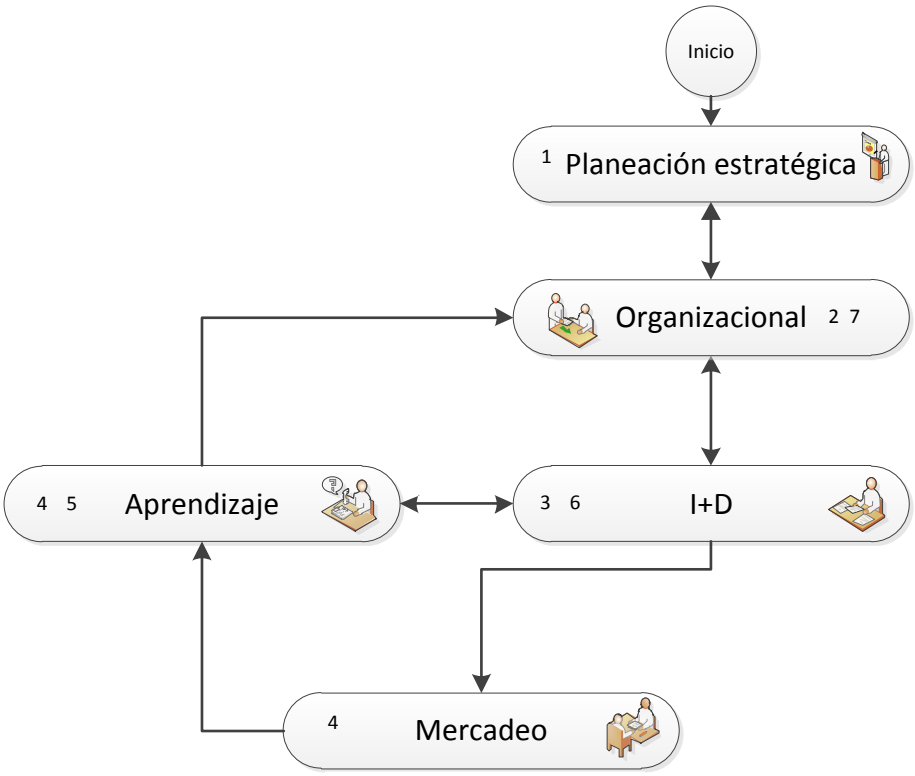


Figura 19 Fase 1 del desarrollo de la innovación
Fuente:[Autores]

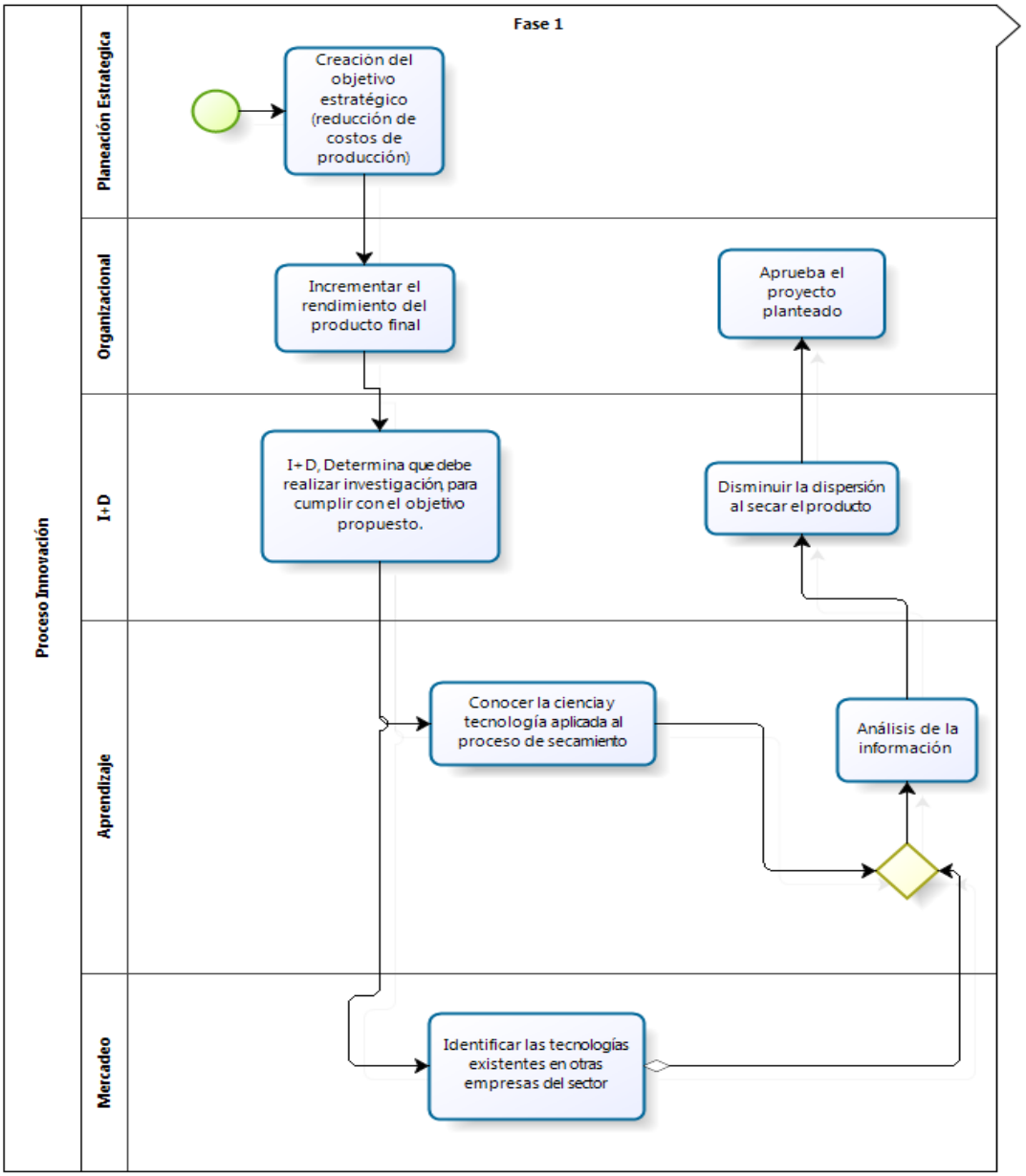


Figura 20 Fase 1 del desarrollo de la innovación en bizagi

Fuente: [Autores]

Fase 2: Gestión de recursos → Compra de torre de secamiento y del medidor de dispersión de humedad PQ100 de KETT (fuente base para la generación del conocimiento) y materiales necesarios para su instalación.

Haciendo uso de la partida presupuestal asignada por la capacidad organizacional, se realiza el proceso de compra de la torre y de los materiales.

Fase 2: I+D → Gestión de la instalación de la torre de secamiento.

Luego de aprobado el proyecto, y de la compra de la torre, se inicia la gestión de la instalación de la misma.

Fase 2: Producción → Montaje de la torre de secamiento.

En esta fase se realiza el proceso de instalación de la torre de secamiento.

Fase 2: Aprendizaje → Creación de Manuales de procedimientos.

Se crean los manuales de procedimientos, en los cuales se incluirá la novedad del proceso productivo, en estos se incluye el modo de manejo de la torre de secamiento, dichos manuales servirán para sacarle el mejor provecho al proceso.

Fase 2: Organizacional → Aprobación de cambios en los procedimientos.

En esta fase se aprueban los cambios en los procesos organizacionales que estaban definidos con anterioridad, este paso es importante ya que la capacidad de aprendizaje propone una nueva forma de trabajo, que deberá ser validada por la capacidad organizacional.

En las figura 21 y 22 se muestran cómo se realiza la interacción de las capacidades de manera gráfica según los flujos descritos en la Fase 2

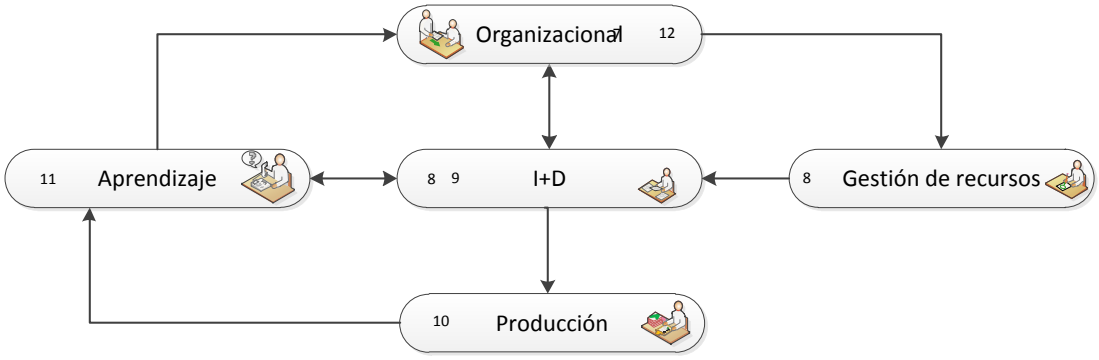


Figura 21 Fase 2 de la innovación
Fuente: [Autores]

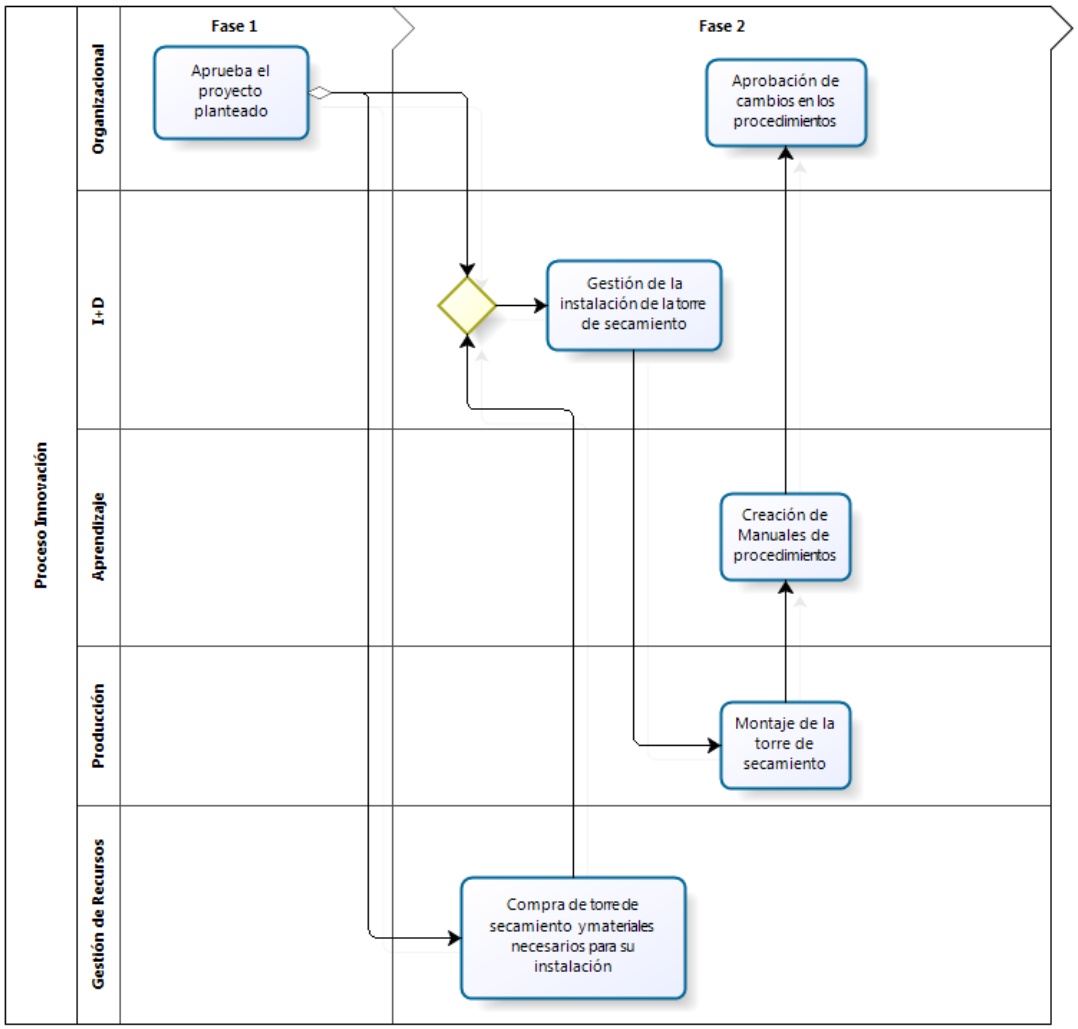


Figura 22 Fase 2 de la innovación en bizagi

Fuente: [Autores]

Fase 3: Disminuir la dispersión al secar el producto.

Tras haber realizado los procesos de compra de la torre de secamiento y actualización de la base de conocimiento de la organización, se continúa con el proyecto inicial (Disminuir la dispersión al secar el producto).

Fase 3: Análisis de la información sobre las pruebas de dispersión.

En esta fase de realiza el análisis de información resultante sobre la dispersión del proceso de secamiento, con el fin de validar si se está cumpliendo con los resultados esperados, estos resultados están basados en obtener un aumento del rendimiento del producto.

En esta fase existe un bucle de decisión, donde se valida si se cumplieron o no con los resultados esperados. Se definirá cada rama de decisión.

Decisión No:

Fase 3: Aprendizaje → Identificación de problemas en la tecnología.

Si el proceso de cumplimiento de los resultados no se cumple, se deben realizar análisis de la ciencia y la tecnología, para identificar posibles alternativas que permitan el afinamiento del proceso.

Fase 3: Mercado → Visitas Internacionales y/o nacionales a empresas del sector.

Se realizan nuevamente visitas internacionales o nacionales a empresas del sector, con el fin de identificar buenas prácticas en el uso de la torre.

Fase 3: Aprendizaje → Análisis de la información.

Se realiza de nuevo un análisis de información, este análisis ya está enfocado en revalidar el funcionamiento de las torres de secamiento. A través del dispositivo que permite medir la dispersión de los granos

Fase 3: I+D → Solicitudes de cambios.

A partir de la nueva información indagada y analizada en las capacidades de mercadeo y aprendizaje, se realizan las solicitudes de cambios al proyecto en ejecución.

Fase 3: Organizacional → Cambios Aprobados.

Se aprueban las solicitudes de cambio realizadas a partir de la gestión de I+D, estas solicitudes de cambio, son fruto de los análisis realizados por las capacidades de mercadeo y aprendizaje.

Fase 3: I+D: Gestión de los cambios.

La capacidad de I+D realiza el proceso de gestión de cambios, esta gestión es importante, ya que es aquí donde se aprueban las partidas presupuestales

para la realización de las pruebas, las cuales tienen un costo aproximado de 50 millones de pesos.

Fase 3: Producción → Implementación de los cambios.

Se realiza el proceso de implementación de cambios aprobados.

Decisión Si:

Fase 3: Aprendizaje → Actualización de los manuales y procedimientos.

Si se cumplen con los resultados esperados del análisis de la información sobre las pruebas de dispersión, el proceso debe documentarse, realizando una actualización en los manuales y procedimientos.

Fase 3: Organizacional → Resultados permanentes del indicador de rendimiento en el tiempo.

El proyecto de innovación se da por terminado cuando el indicador de rendimiento del producto final muestra un comportamiento estable.

En las figura 23 y 24 se muestra la interacción de las capacidades a través de los flujos descritos anteriormente.

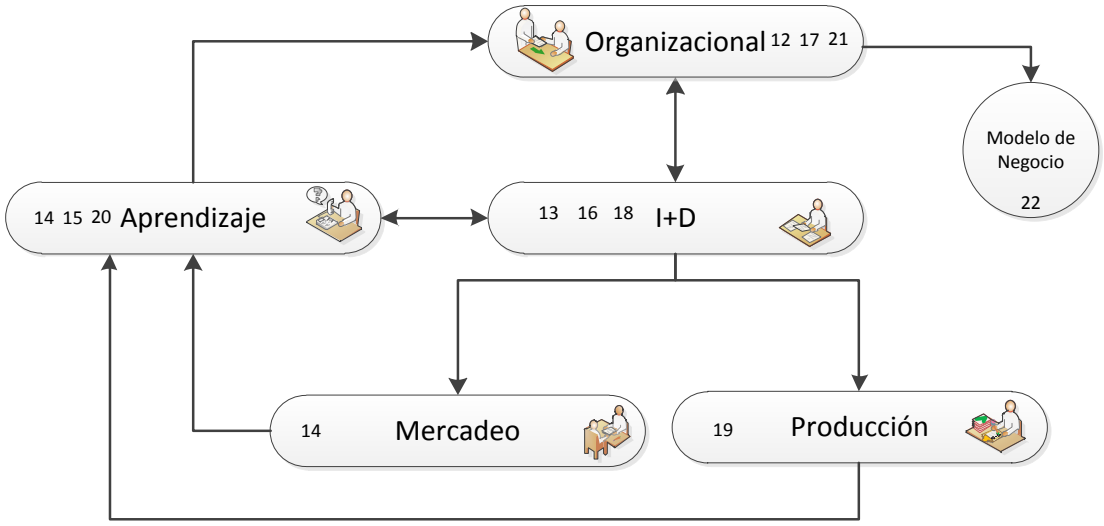


Figura 23 Fase 3 de la innovación

Fuente: [Autores]

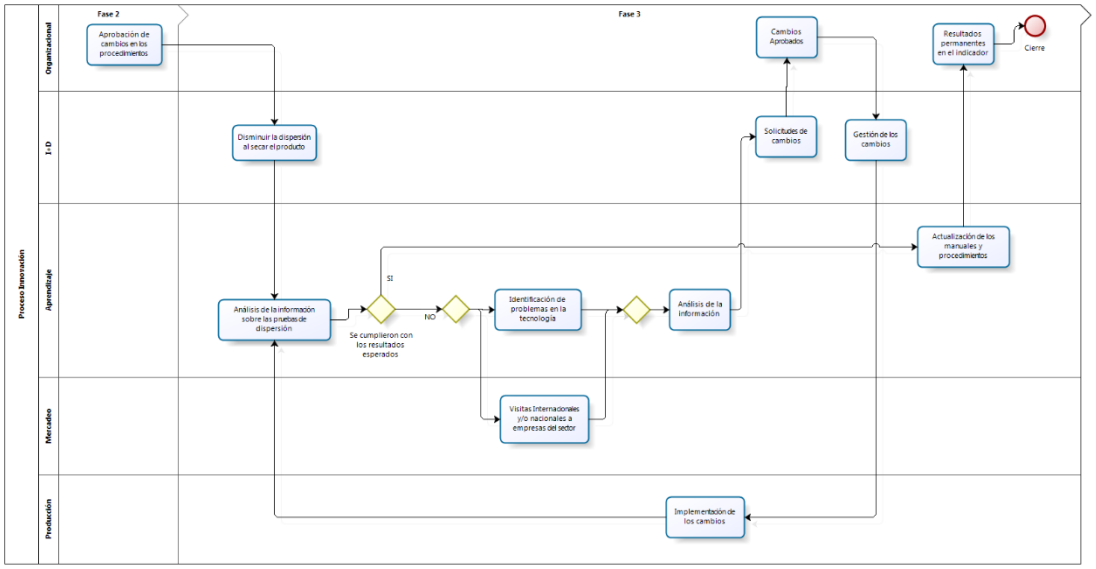


Figura 24 Fase 3 de la innovación en bizagi
Fuente: [Autores]

Como se puede apreciar el modelo descrito en el proceso industrial describe un modelo en red, ya que las interacciones de las tres fases del proceso aportan al aprendizaje de la organización, adicional esto se pueden observar las iteraciones entre las capacidades.

Finalmente como resultado de este proceso innovador se obtiene el conocimiento del porcentaje ideal de humedad que deberían de tener los granos al salir del proceso de secado todo esto gracias a la información suministrada por el PQ100 el cual dio los fundamentos para realizar los cambios a las estructuras del proceso de secamiento. Este conocimiento permite tener mejores resultados en la producción obteniendo más producto entero cuyo precio de venta es mayor. Este análisis se puede ver en más profundidad en el capítulo 5.1 de este documento.

El modelo completo del proceso innovador se puede encontrar en el anexo 4 del presente documento.

4.2 Validación de la existencia de las capacidades de Innovación en cinco empresas agroindustriales.

Se realiza la validación de la existencia de las capacidades de innovación en cinco empresas del sector agroindustrial (Colombina, Harinera del Valle, Incauca, Casa Luker, Industrias del maíz), para llevar a cabo esta validación

se desarrolla una encuesta, la cual consta de seis preguntas estructuradas del tal forma que se logre conseguir la información necesaria.

En adelante, se comentará cada pregunta y el fin de la misma, para así mostrar cómo se obtiene la validación de cada capacidad:

Pregunta 1: Conoce y aplican en su organización los siguientes términos?

- 1-2-3-4-5 Benchmarking.
- 1-2-3-4-5 Análisis interno externo
- 1-2-3-4-5 Ideas
- 1-2-3-4-5 Vigilancia o inteligencia tecnológica
- 1-2-3-4-5 Gestión del conocimiento
- 1-2-3-4-5 Política de innovación
- 1-2-3-4-5 PMO
- 1-2-3-4-5 Modelo de negocio
- Ninguna de las anteriores.

Pregunta 2: Conoce y aplica su organización los siguientes estándares, normas o marcos de trabajo, con los cuales se obtienen buenas prácticas organizacionales.

- PMBOK
- PRINCE2
- COBIT
- BPM
- ISO 9001

A través de estas dos preguntas, se logra obtener información que valide la existencia de las capacidades descritas, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7 Capacidades validadas con la pregunta 1 y 2.
Fuente [Autores]

Aprendizaje	**Mercadeo**	**Planeación Estratégica**	**I+D & Gestión de recursos**	**Organizacional**
Análisis interno externo	Benchmarking	Política de innovación	PMO	Modelo de negocio
Ideas	ISO 9001		PMBOK	BPM
Vigilancia o inteligencia tecnológica			PRINCE2	
Gestión del conocimiento				

Pregunta 3: Qué porcentaje de los proyectos estratégicos de innovación planteados en su organización son desarrollados y comercializados ayudando a la generación de valor.

1. 0% - 25%
2. 26% - 50%
3. 51% - 75%
4. 76% - 100%

Con esta pregunta se determina si los proyectos de innovación que se desarrollan en la empresa encuestada vienen apoyados desde la alta gerencia, validándose con esto la capacidad de planeación estratégica, así mismo se trata de identificar si la empresa cuenta con un modelo de gestión de innovación, a partir del cual se estructure el proceso innovador, generando un porcentaje más alto de proyectos innovadores que se concluyen de manera exitosa.

Se asume que una empresa que tenga un modelo a partir del cual pueda gestionar la innovación, tendrá resultados repetibles, con los cuales se podrá generar un porcentaje más alto de proyectos innovadores exitosos.

Pregunta 4: Su empresa cuenta con mecanismos de protección para la propiedad intelectual o empresarial fruto de los procesos de innovación? si las tiene, podría por favor definir cuales utiliza.

A través de esta pregunta se válida la existencia de la capacidad de protección y comercialización.

Pregunta 5: Cuando se han realizado innovaciones al interior de la organización, estas han generado:

A. Modelos de negocios nuevos
B. Se han mejorado los modelos de negocio ya existentes.

Se define con esta pregunta, el hecho de que la innovación genere resultados con los cuales la organización pueda irrumpir en el mercado con nuevos productos, los cuales son generados a partir de nuevos modelos de negocio o buscando el incremento de la utilidad, a partir de la mejora del modelo ya existente.

Pregunta 6: Conoce usted si su organización tiene alianzas con centros o grupos de investigación (universidades), en los cuales se desarrollen estudios específicos que no pueden ser desarrollados dentro de la misma organización.

C. Si
D. No

Se determina la existencia de si la empresa encuestada hace uso de entes externos a la misma, a partir de los cuales se pueda apoyar el proceso innovador.

En la tabla 8, se presentan los resultados obtenidos al realizar la encuesta, se desarrollará el análisis de cada pregunta, determinando

Tabla 8 Resultado de las encuestas de innovación.

Fuente [Autores]

Opciones	Colombina	Harinera Del valle	Incauca	Casa Luker	Industrias del Maíz
Benchmarking.	5	5	2	5	5
Análisis interno externo	5	5	3	3	5
Ideas	2	5	4	2	5
Vigilancia o inteligencia tecnológica	2	5	1	1	4
Gestión del conocimiento	2	3	5	1	3
Política de innovación	2	4	3	0	0
PMO	0	0	0	0	0
Modelo de negocio	4	5	3	2	0
PMBOK	0	3	0	0	0
PRINCE2	0	0	0	0	0
BPM	0	4	5	0	5
ISO 9001	5	5	5	5	5
0% - 25%					X
26% - 50%	X		X	X	
51% - 75%		X			
76% - 100%					

4.3 Validación de expertos

El modelo se valida de manera conceptual a través de la experiencia de dos profesionales, los cuales tienen competencias relacionadas con el contexto de este modelo. A continuación se detallan brevemente los perfiles y logros de cada uno de los expertos seleccionados.

Jhon Wilder Zartha Sossa, Ingeniero agroindustrial con Maestría en Gestión Tecnológica de la Universidad Pontificia Bolivariana. Cuenta con más de 15 años de experiencia como docente en la Universidad Pontificia Bolivariana, en cuya producción bibliográfica se destacan trabajos como: "curvas en s, aplicación en productos innovadores del sector agroindustrial y químico colombiano", "implementación de la metodología de gestión tecnológica por proyectos MGT en empresas del sector agroindustrial" entre otros.

Michel Angelo Ospina, Doctorado en ingeniería con Énfasis en Ingeniería de Materiales de la universidad del valle, cuenta con experiencia laboral en el área de investigación científica e Industrial dentro del sector agroindustrial, materiales cementicios y corrosión.

Para la validación del modelo se desarrolla una encuesta, la cual se aplica a los profesionales antes mencionados. A continuación se mencionan las preguntas realizadas.

- Considera que el modelo propuesto por los autores es pertinente para desarrollar actividades que apoyen estrategias de innovación en las empresas agroindustriales.
- Considera que los flujos descritos en el modelo están suficientemente estructurados para comunicar las diferentes capacidades entre sí.
- Considera que el framework (PMBOK), que se definió como apoyo para la gestión de las capacidades que permite identificar el modelo es el adecuado.
- Considera que el modelo propuesto cumple con el objetivo de aportar al desempeño innovador de las organizaciones.
- Usted Cree que el modelo propuesto describe una organización agroindustrial?
- Considera que el modelo planteado puede ser comprendido fácilmente?

- Qué observaciones o recomendaciones haría usted al modelo propuesto por los autores, y que debiera tenerse en cuenta para el desarrollo del mismo en una estrategia de innovación.

- Por favor validar la pertinencia de cada una de las siguientes capacidades que el modelo identifica como claves para el desarrollo de una estrategia de innovación en la organización

    - Capacidad de aprendizaje
    - Capacidad de Gestión de recursos
    - Capacidad de I + D
    - Capacidad de Mercadeo
    - Capacidad Organizacional
    - Capacidad de planeación estratégica
    - Capacidad de producción
    - Capacidad de protección y comercialización

5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Conclusiones del proyecto de innovación:

Como resultados del proyecto de innovación se obtienen los siguientes datos:

- EL valor ideal para retirar el producto final de la torre de secamiento es del 15% de humedad, el cual deberá tener una tolerancia de +/- 0,4, parar garantizar así un mayor tiempo de almacenamiento en bodega, evitando que el producto se dañe.

- Se generan ganancias para la compañía, puesto que se empaca la cantidad exacta del producto.

- Con la ayuda del modelo se pudo generar una mejora al modelo de negocio, esta mejora se representa en cambios a las estrucutras de decisión de la organización, logrando una mejora en el rendimiento sostenida en el tiempo.

En la figura 25 se puede apreciar en los meses 1 al 6, el estado del indicador de rendimiento antes de hacer uso del modelo, donde el promedio de rendimiento era de un 59.9%, luego de tomar el proyecto de innovación (Disminuir la dispersión al secar el producto) y aplicarlo al modelo de innovación y a sus técnicas propuestas, se aprecia la mejora en el indicador, este pasa de un rendimiento promedio de 59.9% a un promedio de 63.1% en los últimos cinco meses. Esta mejora en el rendimiento del producto final equivale en promedio a una utilidad de 210 millones de pesos mensuales.

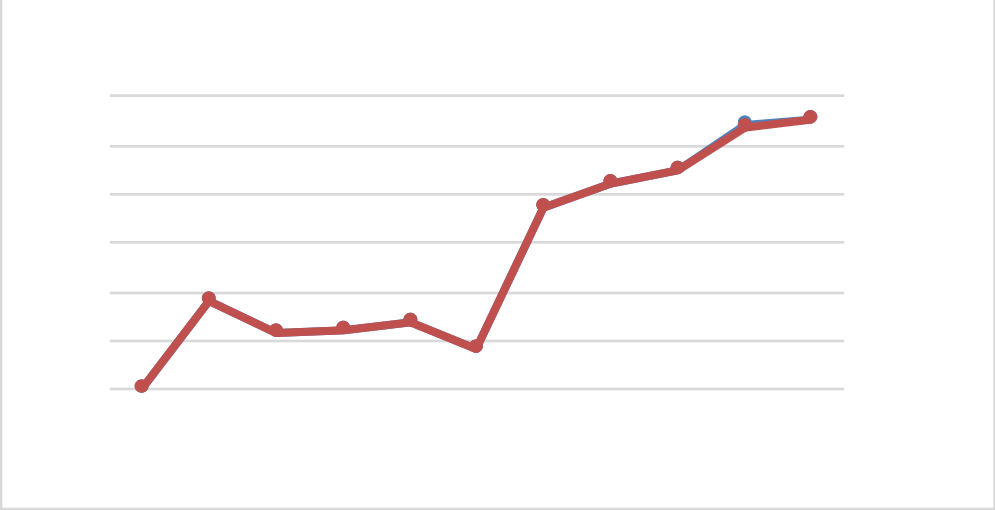


Figura 25 Mejora en el Rendimiento. Fuente [Autores]

5.2 Análisis del resultado de las encuestas

Análisis de resultados de las preguntas 1 y 2

Se puede observar en la figura 26, como la mayoría de las empresas hacen uso de la capacidad de aprendizaje, puesto que estas determinaron que usan en gran medida herramientas como el análisis interno externo, bancos de ideas, vigilancia o inteligencia tecnológica y la gestión del conocimiento, posiblemente el uso de estas herramientas de aprendizaje no estén enmarcadas en la existencia de un modelo de gestión de la innovación, pero se valida la importancia de la capacidad de aprendizaje en estas organizaciones que cuentan con productos o procesos innovadores. Así mismo, se valida que se hace uso de la capacidad de mercadeo, esto debido a que se ve un gran aporte del benchmarking y la ISO 9001, herramientas que están orientadas al análisis de la competencia y a la satisfacción de los clientes respectivamente, por otro lado se aprecia que en pocas empresas existe o está definida la política de innovación, la cual se usa como un eje estratégico para el desarrollo de la misma.

Se evidencia el hecho de que no existen oficinas de proyectos y que a su vez, en la mayoría de empresas no se usen marcos de trabajo para la gestión de los mismos, haciéndose evidente el resultado de la pregunta tres, donde se muestra que solo el 20% de las empresas encuestadas tienen un porcentaje mayor al 50% de proyectos exitosos.

Finalmente, se observa un aporte considerable de la capacidad organizacional, a través del uso de herramientas como: el modelo de negocio y BPM[81], con las cuales se pueden reorientar las estructuras de decisión, en beneficio de lograr la consecución de los objetivos estratégicos.

[81] BPM (Gestión de procesos del negocio), es un conjunto de herramientas que facilitan la administración de los procesos del negocio.

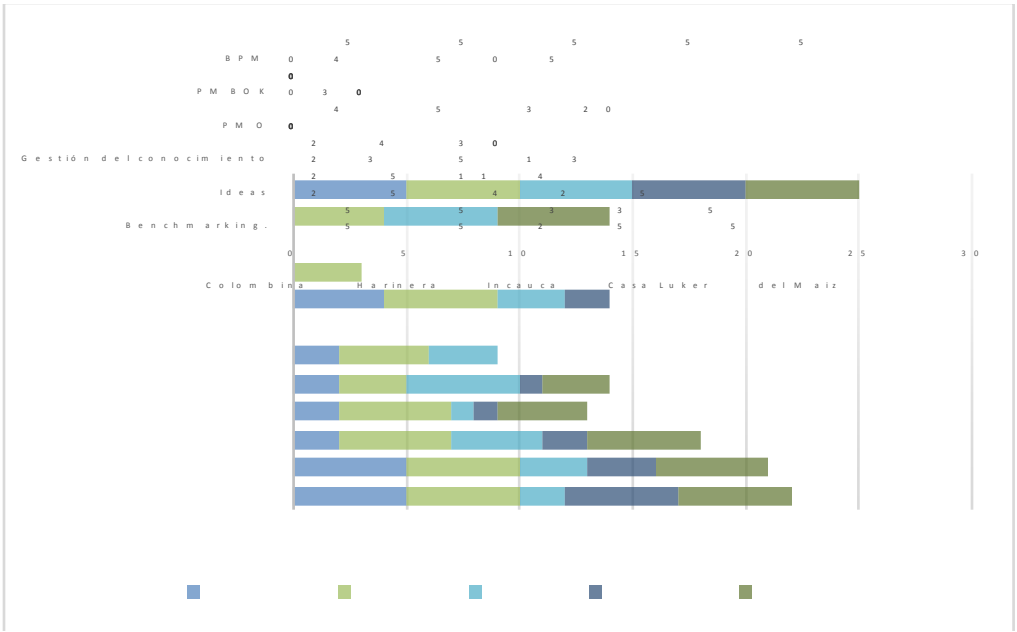


Figura 26 Herramientas de apoyo a las capacidades preguntas 1 y 2

Fuente: Escobar-Villa

Análisis de resultados de las pregunta 3.

Como se aprecia en la figura 27, solamente el 20% de las empresas muestran resultados repetibles de innovaciones generadas, altener un porcentaje mayor al 50%, por esta razón se asume que el 80% de las organizaciones encuestadas no cuentan con un modelo de gestión de innovación que permita controlar de manera exitosa los resultados de los proyectos innovadores.

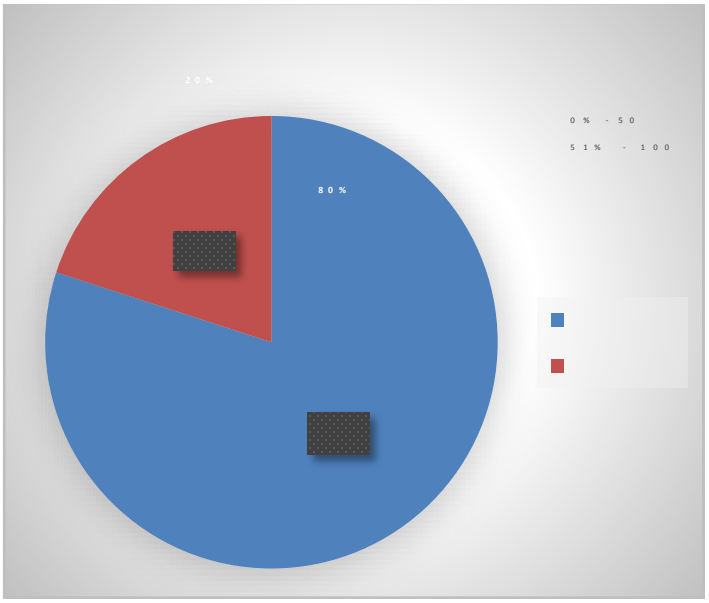


Figura 27 Respuestas de generación de valor pregunta 3

Fuente: Escobar- Villa

Análisis de resultados de las pregunta 4

Según las respuestas obtenidas ninguna de las empresas cuenta con mecanismos de protección para las innovaciones desarrolladas en el interior de la organización.

Análisis de resultados de las pregunta 5

Se evidencia que las innovaciones desarrolladas tienen como objetivo la generación de modelos de negocios nuevos o mejorados, validando con estos el resultado del modelo de gestión de innovación agroindustrial MIA. Aunque como se observa en la figura 28, la tendencia de las empresas encuestadas es generar nuevos modelos de negocio.

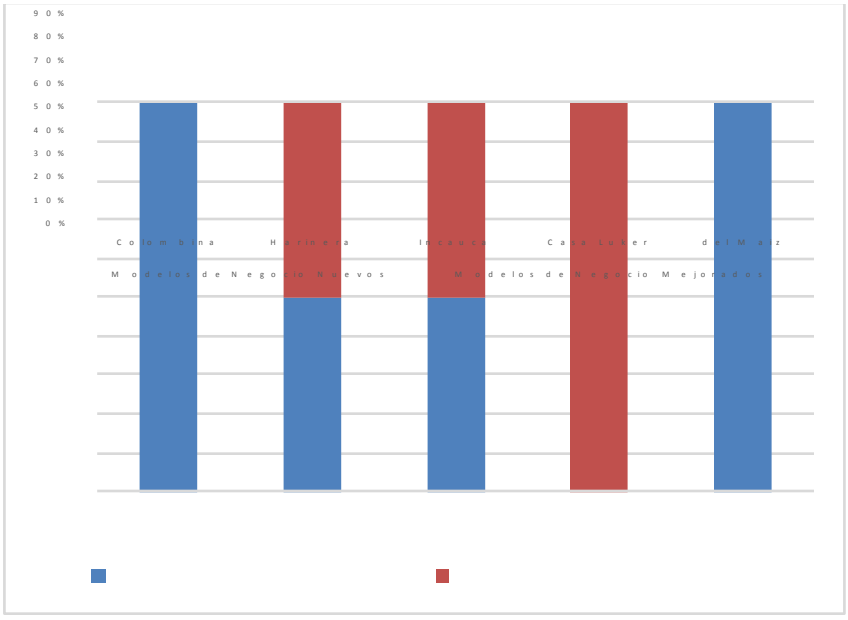


Figura 28 Resultados de los proyectos innovadores en las empresas pregunta 5

Fuente: Escobar - Villa

Análisis de resultados de las pregunta 6

Se evidencia en la figura 29 que el 60% de las organizaciones tiene relaciones con centros de investigación o universidades validando así, el enlace externo que se comunica con I+D y a su vez se demarca la tendencia hacia la innovación abierta.

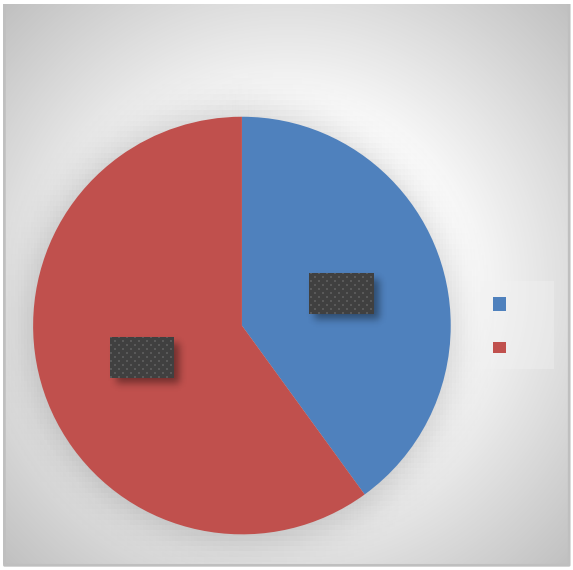


Figura 29. Alianzas con organizaciones externas pregunta 6. Fuente [Autores]

5.3 Resultados de la validación por los expertos

Como se aprecia en la figura 30, el modelo propuesto es pertinente y describe a una organización agroindustrial de manera correcta puesto que el 100% de los expertos lo expresan.

Se observó por parte de los expertos que el modelo propuesto no es de fácil compresión, por esta razón y siguiendo las observaciones planteadas, se modificó el modelo resultante dejando un modelo más limpio identificando los flujos necesarios para que se pueda gestionar de manera adecuada las capacidades. Con el fin de dar mayor claridad a los cambios realizados en el proyecto por motivo de las observaciones planteadas, puede dirigirse al anexo 5 de este documento.

Así mismo se observa que son calificados en igual medida la pertinencia de los flujos desarrollados, y el apoyo que brinda el PMBOK a cada capacidad.

La forma en que el modelo describe la gestión que debe de realizar una organización a sus capacidades es idónea y aporta al desempeño innovador de las mismas.

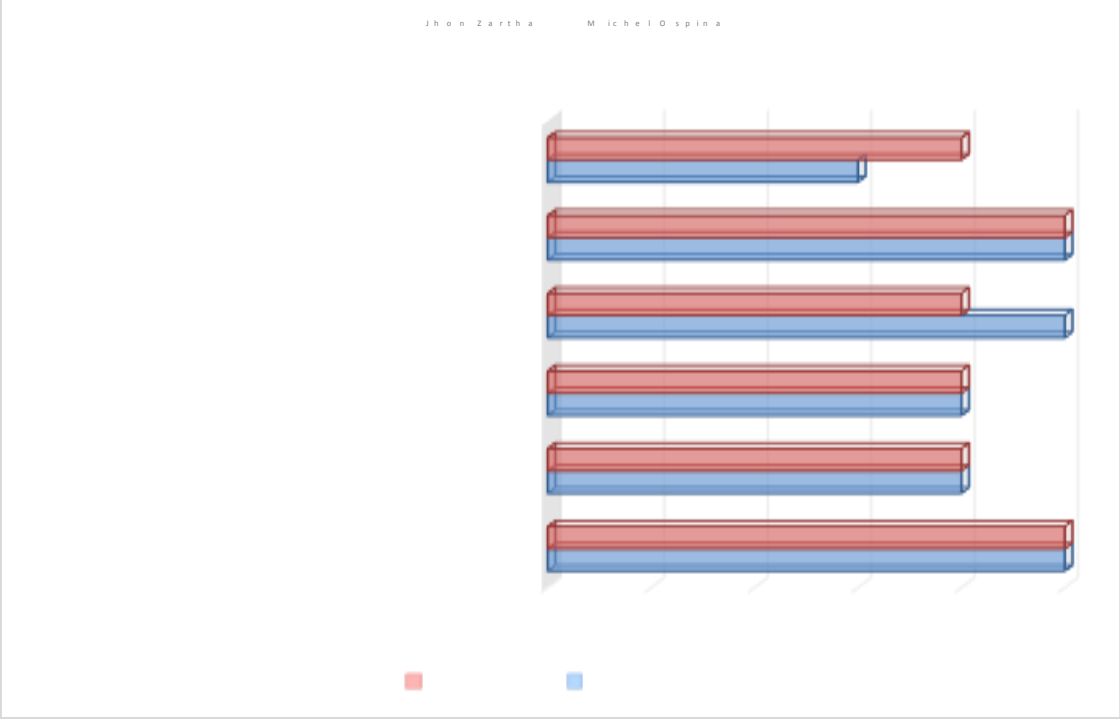


Figura 30 **Validación del modelo por parte de expertos**
Fuente: [Autores]

Como se observa en la figura 31 las capacidades de I+D, aprendizaje, planeación estratégica y organizacional son muy importante para los expertos puesto que su relevancia es la más alta. Validando el uso obligatorio ellas para el desarrollo de la innovación, según lo propuesto en el modelo.

No obstante las capacidades de protección y comercialización, producción, mercadeo, y gestión de recursos son pertinentes y aportan a la innovación ya que su percepción por parte de los expertos es entre media y alta.

Con esto y las encuestas realizadas a las empresas se demuestra que las capacidades de innovación aportan al desempeño innovador de las empresas agroindustriales en Colombia.

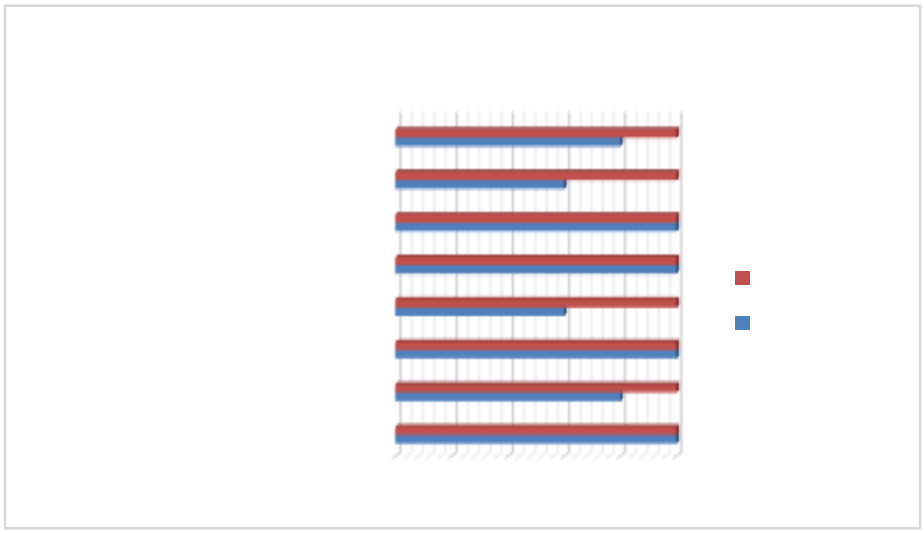


Figura 31 Pertinencia de las capacidades descritas
Fuente: [Autores]

Observaciones al Trabajo:

Msc. Jhon Wilder Zartha Sossa

Ninguna; considero que es un buen aporte al estado del arte de los modelos de innovación y a los actores del sistema de innovación del sector.

Dr. Michel Angelo Ospina

1. El diagrama es difícil de entender, falta un modelo limpio
2. Falta un cuadro de claves
3. Explicar los elementos exteriores en la descripción de la capacidad relacionada.
4. Realizar una lista de chequeo para el modelo de negocio.

Se tienen en cuenta todas las observaciones realizadas por los expertos al modelo, se realizan los cambios sugeridos.

6. CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de este trabajo se obtiene un modelo de gestión de la innovación que aporta al desempeño innovador a través de la gestión de las capacidades de innovación, garantizando que la innovación sea un proceso ordenado y repetible, a partir del cual se genere una cultura de innovación organizacional

- Se logra identificar que el marco de trabajo PMBOK, apoya en gran medida la gestión de las capacidades de innovación a través de herramientas y técnicas propuestas en el mismo. De igual manera se planeta la propuesta de que la organización debería utilizar el lenguaje de gestión de proyectos, como un lenguaje común, el cual aporte al desarrollo de proyectos de innovación dentro de la organización, esto con el fin de aportar a la consecución de los objetivos estratégicos.

- El modelo propuesto fue validado de manera exitosa en una empresa agroindustrial, ya que este pudo identificar cada uno de los pasos necesarios para llegar a la mejora del modelo de negocio. Con esto se demuestra que el modelo es capaz de describir la realidad del proceso innovador de la empresa agroindustrial, asumiéndose así la objetividad del modelo propuesto.

7. TRABAJO FUTURO

- Se plantea como trabajo futuro de investigación, el mostrar como la herramienta conceptualizada por Tim Brown "*Design Thinking*"[82] pueda apoyar la articulación completa entre las capacidades de aprendizaje, organizacional y planeación estratégica. Todo esto con el fin de buscar el mejor enfoque para realizar la planeación estratégica de cara al desempeño innovador.

- Se plantea como trabajo futuro, realizar una guía de implementación para el resultado del modelo, la cual puede estar basada en el modelo de negocio CANVAS desarrollado por Alexander Osterwalder.

- Se plantea como trabajo futuro, la utilización de la metodología "LEAN Manufacturing", con el fin de lograr una mejor articulación entre las capacidades de Producción y Organizacional. Buscando con esto la eficiencia en el proceso productivo a través de los cambios sugeridos a la estructura de decisión de la organización.

- Se plantea como trabajo futuro demostrar la hipótesis de que el lenguaje común de la innovación debe de ser la gestión de proyectos.

- Se plantea como trabajo futuro implementar el modelo propuesto en otros sectores de la economía Colombiana.

- Se plantea como trabajo futuro realizar una guía o un marco de referencia que busque la creación o el fortalecimiento de las capacidades de innovación en las organizaciones.

[82] STEINBECK, R. (2011). El «design thinking» como estrategia de creatividad en la distancia. (Spanish). Comunicar, 18(37), 27-35 Academic Search Complete, EBSCOhost.

8. BIBLIOGRAFIA

AFUAH, A. A. (1999). *La Dinámica de la Innovación Organizacional: El Nuevo Concepto para Lograr Ventajas Competitivas y Rentabilidad.* Mexico: 496.

Argüelles Vélez, M., & Benavides González, C. (2008). Conocimiento y crecimiento económico : una estrategia para los países en vías de desarrollo. *Revista de economía mundial*, 65-67.

Arzola, M., & Mejías, A. (2007). Modelo conceptual para gestionar la innovación en las empresas del sector servicios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 80-98.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2006). *UNE 166001:2006. Gestión de la I+D+i: Requisitos de un Proyecto de I+D+i.* Madrid: AENOR.

Auletta, N., & Lara Carrero, L. (2010). ATREVERSE A LA INNOVACIÓN ABIERTA. (Spanish). *Debates IESA*, 34-37. Obtenido de http://nebulosa.icesi.edu.co:2188/ehost/detail?vid=7&sid=77a4977f-be3a-4dce-972b-393e6bcfee71%40sessionmgr15&hid=22&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=a9h&AN=52818843

Castells, P. E., & Pasola, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa.* Catalunya.

Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press.* Obtenido de http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=iPMvKUb_ggs

COLCIENCIAS. (20 de 04 de 2012). *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación.* Obtenido de http://www.colciencias.gov.co/normatividad/conpes-3582-de-2009

Comisión Europea. (20 de 03 de 2012). *Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy.* Obtenido de http://www.innovation.lv/ino2/publications/studies_innovation_management_final_report.pdf

COMISIÓN EUROPEA. (19 de 4 de 2013). *Libro Verde de la innovación.* Obtenido de http://europa.eu/documentation/official-docs/green-papers/index_es.htm

DANE. (12 de 4 de 2013). *Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica en la industria manufacturera EDIT-V*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=61

FERNANDEZ, S. E. (1996). *Innovación, Tecnología y Alianzas Estratégicas*. Madrid: Civitas.

Forrestab, J. F. (1991). Models of the Process of Technological Innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 439-453.

GUAN, J., & MA, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. *Technovation*, 737-747.

HIDALGO , N., Serrano, L., & Morote, P. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.

HOBDAYA, M. (2005). Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 121-146.

Howard, J. A. (1993). *El comportamiento del consumidor en la estrategia de marketing*. Díaz de Santos.

LIU, J., BASKARAN, A., & LI, S. (2009). Building technological-innovation-based strategic capabilities at firm level in China: a dynamic resource-based-view case study. *Industry and Innovation*, 411-434.

Maslow, A. H. (1991). *Motivación y Personalidad*. Ediciones Díaz de Santos.

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO COLOMBIA. (20 de 4 de 2013). *MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO COLOMBIA*. Obtenido de http://www.tlc.gov.co/index.php

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO COLOMBIA. (22 de 4 de 2013). *Tratados de Libre Comercio - Colombia*. Obtenido de MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO COLOMBIA: http://www.tlc.gov.co/index.php

MORCILLO, O. (1997). *Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación: Un Enfoque de Competencias*. Madrid: Civitas.

NOFAL NAGLES, G. (2007). La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista-Escuela de Administración de Negocios*, 82.

PROEXPORT. (17 de 04 de 2012). *Sector agroindustrial Colombiano*. Obtenido de http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria.html

PROEXPORT. (12 de 04 de 2013). *PROEXPORT*. Obtenido de Sector Agroindustrial Colombiano: http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria.html

Robledo, J. (2006). Gestión de I+D. *Universidad Nacional de Colombia*. Medellin.

ROBLEDO, J., GÓMEZ, F. A., & RESTREPO, J. F. (2008). Relación entre capacidades de innovación tecnológica y desempeño empresarial en Colombia. *En Memorias del Primer Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación*, (pág. 21). Medellin.

ROTHWELL, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 7-31.

Saren, M. A. (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, 11-24.

SHER, P. J., & YANG, P. Y. (2005). The effects of innovative capabilities and R&D clustering on firm performance: the evidence of Taiwan's semiconductor industry. *Technovation*, 33-43.

Simón, M. (1992). *Como generar ideas para generar beneficios.* Buenos Aires: Granica.

Sistema informativo del Gobierno. (14 de 4 de 2013). *Asociación con Nueva Zelandia ayudará a Colombia a volverse potencia en alimentos*. Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Prensa/2013/Marzo/Paginas/20130306_04.aspx

TEECE, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 1319–1350.

TEECE, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Etrategic management journal*, 1319-1350 .

TEECE, D. J. (2007). *Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. Strategic management journal.*

VELASQUEZ, J. R. (2012). Introducción a la gestión tecnológica. 74.

VELASQUEZ, J. R. (2012). *Introducción a la gestión tecnológica.* Medellin.

WANG, C. L., & AHMED, P. K. (2007). Dynamic capabilities: A review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 31-51.

WANG, C.-h., LU, I.-y., & CHEN, C.-b. (2008). Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation*, 349-363.

YAM, R. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research policy*, 1123-1140.

Zahera, M. (2003). La gestión de la innovación tecnológica (GIT) en la empresa. *E-Deusto*, 16-20.

9. ANEXOS

Anexo 1: Caracterización de los modelos de gestión de innovación en función de las capacidades de innovación. (Ver Archivo Anexo Modelos Gestión Vs Capacidades.xlsx)

Anexo 2: Caracterización del PMBOK y su aporte a las capacidades de innovación (Ver Archivo Caracterización PMBOK - Capacidades.xlsx)

Anexo 3: Formato de encuesta enviadas a las empresas agroindustriales (Ver Archivo Encuesta a Empresas.docx)

Anexo 4: Diagrama de BPMN del proceso innovador en la empresa agroindustrial (Ver Archivo Implementación.png)

Anexo 5: Cambios sugeridos por los expertos (Ver Archivo Anexo 5.docx)