

**PROPUESTA DE LOS LINEAMIENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES PARA EL
DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE I+D+i EN LA INDUSTRIA DE BIOINSUMOS**

GABRIELA ESTEFANÍA VALENCIA GALEANO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN
MEDELLÍN
2013**

**PROPUESTA DE LOS LINEAMIENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES PARA EL
DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE I+D+i EN LA INDUSTRIA DE BIOINSUMOS**

GABRIELA ESTEFANÍA VALENCIA GALEANO

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN
MEDELLÍN
2013**

PROPUESTA DE LOS LINEAMIENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES PARA EL DISEÑO
DE UN MODELO DE GESTIÓN DE I+D+i EN LA INDUSTRIA DE BIOINSUMOS

GABRIELA ESTEFANÍA VALENCIA GALEANO

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Sistemas Integrados de
Gestión

Asesor

SANTIAGO QUINTERO RAMIREZ

MSc, Gestión Tecnológica

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

MEDELLÍN

2013

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

A mi familia y docentes, especialmente a Santiago Quintero Ramírez, que aportaron a la construcción del presente trabajo, porque con su optimismo y acompañamiento permitieron que lograra este objetivo.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, por su contribución en la formación profesional y humana.

Finalmente, a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo, tiempo e información para el logro de este objetivo.

*“Coraje es la principal cualidad del liderazgo, en mi opinión, no importa dónde se ejerza.
Por lo general, implica algunos riesgos, especialmente en las nuevas empresas.”*

Walt Disney

CONTENIDO

GLOSARIO	12
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN	17
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS	19
3.1. OBJETIVO GENERAL	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO	20
4.1. BIOINSUMOS.	20
4.1.1. Definición.	20
4.1.2. Clasificación	21
4.1.2.1. Alimentos	22
4.1.2.2. Cosméticos y fármacos	22
4.1.3. Actividad y costos de innovación	24
4.1.4. Procesos de innovación en la industria de los Bioinsumos	25
4.2. CONCEPTOS ALREDEDOR DE I+D+i	27
4.2.1. Definiciones para la conceptualización del I+D+i en las empresas	27
4.2.1.1. Investigación	27
4.2.1.2. Desarrollo	27

4.2.1.3. Innovación	27
4.2.1.3.1. Clasificación de la Innovación	28
4.2.2. Cultura de la Innovación Empresarial	28
4.2.3. Difusión de los procesos de innovación	29
4.3 CONCEPTOS ALREDEDOR DEL MODELO DE GESTIÓN	31
4.3.1. Gestión de la innovación	31
4.3.2. Sistema de Gestión de I+D+i	31
4.3.3. Modelo	31
4.3.3.1. Clasificación de los modelos	32
4.3.3.2. Modelo de Gestión de I+D+i según la Norma Técnica Colombiana, NTC 5801: Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y Requisitos para el Sistema de Gestión de I+D+i.	32
4.3.3.3. Componentes principales del Sistema de Gestión de I+D+i.	33
4.3.3.4. Descripción de las Normas de I+D+i	33
4.3.3.4.1. NTC 5800 Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.	34
4.3.3.4.2. NTC 5801 Gestión de I+D+i. Requisitos del sistema de gestión de I+D+i.	34
4.3.3.4.3. NTC 5802 Gestión de la I+D+i. Requisitos de un proyecto de I+D+i.	34
4.3.3.4.4. GTC 186 Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Sistema de vigilancia.	34
4.3.3.4.5. GTC 187 Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+i.	35
4.3.3.4.6. UNE 166002 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de I+D+i.	35
4.4. GENERACIONES DE LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN	35

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA	38
5.1. DISEÑO DE ENCUESTA PARA APLICACIÓN EN DIFERENTES EMPRESAS DEL SECTOR DE BIOINSUMOS.	38
5.1.1. Evaluación de parámetros de contenido para la formulación de la encuesta.	38
5.2. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A EMPRESAS DEL SECTOR DE BIOINSUMOS.	39
5.3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LA ENCUESTA	39
5.3.1. Análisis de preguntas comprendidas entre la número 1 y la número 7.	40
5.3.2. Análisis de preguntas comprendidas entre la número 8 y la número 12.	41
CAPÍTULO 6 .PROPUESTA DE LINEAMIENTOS	47
6.1. ANÁLISIS DEL CICLO PHVA PARA EL PLANTEAMIENTO DE LOS LINEAMIENTOS TEÓRICO CONCEPTUALES	48
6.2. LINEAMIENTOS TEÓRICO CONCEPTUALES PARA EL DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE I+D+i.	49
6.2.1. Definición de los Lineamientos Teórico conceptuales para el diseño de un modelo de gestión de I+D+i en la empresa.	49
6.2.2. Lineamientos teórico conceptuales etapa del Planear.	52
6.2.2.1. Modelo de I+D+i	52
6.2.2.2. Responsabilidad de la Dirección	52
6.2.2.3. Gestión de los recursos.	53
6.2.2.4. Actividades de I+D+i6.2.2.5. Medición, Análisis y Mejora	53
6.2.3. Lineamientos teórico conceptuales etapa del Hacer.	53
6.2.3.1. Modelo I+D+i	54

6.2.3.2. Responsabilidad de la Dirección	54
6.2.3.3. Gestión de los recursos.	55
6.2.3.4. Actividades I+D+i	55
6.2.3.5. Medición, Análisis y mejora	55
6.2.4. Lineamientos teórico conceptuales etapa de Verificar	55
6.2.4.1. Modelo I+D+i	55
6.2.4.2. Responsabilidad de la Dirección	56
6.2.4.3. Gestión de los recursos.	56
6.2.4.4. Actividades I+D+i	56
6.2.4.5. Medición, Análisis y mejora	57
6.2.5. Lineamientos teórico conceptuales etapa de Actuar.	57
6.2.5.1. Modelo I+D+i	57
6.2.5.2. Responsabilidad de la Dirección	57
6.2.5.3. Gestión de los recursos.	58
6.2.5.4. Actividades I+D+i	58
6.2.6.5. Medición, Análisis y mejora	58
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aplicaciones de los colorantes al sector alimentos y cosméticos.	22
Figura 2. Biodiversidad para la industria de Bioinsumos.	24
Figura 3. Proceso de actividades y costos de la innovación.	25
Figura 4. Difusión del proceso de innovación.	30
Figura 5. Preguntas de diagnóstico primera sesión.	40
Figura 6. Respuesta a la primera sesión de preguntas diagnóstico.	41
Figura 7. Preguntas de diagnóstico segunda sesión	42
Figura 8. Variables críticas de los procesos de I+D+i.	47
Figura 9. Metodología para la solución de problemas de I+D+i en la organización.	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Participación de bioinsumos en el mercado nacional.	21
Tabla 2. Generaciones de la Gestión de la Innovación.	37
Tabla 3. Respuestas pregunta número 8 de la segunda sesión de la encuesta.	43
Tabla 4. Respuestas pregunta número 9 de la segunda sesión de la encuesta.	44
Tabla 5. Respuestas pregunta número 10 de la segunda sesión de la encuesta.	44
Tabla 6. Respuestas pregunta número 11 de la segunda sesión de la encuesta.	45
Tabla 7. Respuestas pregunta número 12 de la segunda sesión de la encuesta.	45
Tabla 8. Matriz de relación de Lineamientos propuestos en cada una de las etapas del Ciclo PHVA.	51

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para la determinación de variables críticas de I+D+i en la industria.

GLOSARIO

CREATIVIDAD: Instauración de nuevas ideas o percepciones ya conocidas que producen soluciones originales a problemas puntuales en la realidad.

DESARROLLO TECNOLÓGICO: Empleo de la tecnología de forma intensiva para aumentar el nivel económico de una organización, región, mejorando el rendimiento de una función o programa de producción.

INNOVACIÓN: Introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores.

INVESTIGACIÓN: Realización de actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre el tema de estudio.

I+D+i: Proceso sistemático que involucra la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para generar riqueza en ella.

PROCESO: Conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida.

PROYECTO: Conjunto de actividades coordinadas y controladas que se llevan a cabo para lograr un objetivo.

SISTEMA: Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

TECNOLOGÍA: Conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

VIGILANCIA TECNOLÓGICA: Actividad para la identificación de evoluciones y novedades tecnológicas, tanto en proceso como en producto, con el fin de determinar las oportunidades y amenazas provenientes del entorno.

RESUMEN

En el presente trabajo, se presenta el planteamiento de lineamientos teórico-conceptuales para el diseño a futuro de un modelo de gestión en I+D+i, tomando como caso práctico la industria de los Bioinsumos. En él, se establece relación con la normativa técnica ISO 5801, apoyada por la versión NTC 5800, definiciones clave de procesos de I+D+i en la organización y diferentes modelos internacionales planteados por varios autores; para ayudar a las empresas a afrontar los retos de la dinámica empresarial emergente. A través del análisis de la información encontrada, se definen variables críticas para la elaboración de un Modelo de Gestión de I+D+i en la organización. Finalmente, a través de dichas variables seleccionadas, se plantean los lineamientos para la construcción de un modelo de I+D+i que pueda ser aplicado a la Industria.

PALABRAS CLAVE: LINEAMIENTOS TEÓRICO CONCEPTUALES, MODELOS DE I+D+I, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EXPERIMENTAL, GESTIÓN DE LA I+D+I.

INTRODUCCIÓN

El ambiente empresarial, posee determinadas características que lo definen como un proceso que es variable en el tiempo, lo que genera en los diferentes sectores industriales la necesidad de crear planes de acción para interactuar con las diferentes comunidades, obligando a las organizaciones a prepararse de manera más competitiva en temas de gestión, innovación y desarrollo tecnológico.

En la actualidad, cuando se habla de innovación, se hace referencia a un factor o elemento que le permite a las empresas generar ventajas competitivas, teniendo en cuenta que una característica fundamental es la aceptación del mercado y que en la dinámica de este, se genera diferenciación y liderazgo.

El presente trabajo se inicia con una descripción del concepto de innovación, determinando sus características, la cultura organizacional en torno a la innovación, el liderazgo, la gestión de los procesos de I+D+i y algunos modelos de I+D+i internacionales que son referentes en la actualidad.

Adicionalmente, se determinan variables críticas en los procesos de I+D+i, a través de la recolección de información documentada y la aplicación de una encuesta a diferentes empresarios que desarrollan actividades en la industria, especialmente a la industria de los Bioinsumos, debido al potencial innovador que presenta y que es una fuente de información considerable para los objetivos propuestos en el presente trabajo.

Finalmente, realizando un comparativo con el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), se realiza el planteamiento de lineamientos teórico-conceptuales que permiten en cada etapa, el desarrollo a futuro de un Modelo de Gestión de la I+D+i en la empresa.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha observado la necesidad de establecer el diseño de un modelo de gestión de I+D+i como herramienta para el análisis del componente de gestión de la innovación en la industria de los Bioinsumos (RAET, 2010). Para lograr tal fin, se debe determinar inicialmente los lineamientos teórico-conceptuales que implica la construcción de dicho modelo.

Para el caso del sector de los Bioinsumos, los modelos que sean desarrollados para el sistema de gestión de la innovación deben tener en cuenta varias características que permitan generar estrategias a través de la interoperabilidad y el uso de múltiples tecnologías para aumentar la productividad y la competitividad (Zapata, 2013).

El planteamiento de lineamientos teórico-conceptuales para el diseño a futuro de un modelo de gestión en I+D+i, donde se toma como caso de análisis la Industria de los Bioinsumos, es un primer acercamiento a la determinación de los principales factores que deben ser evaluados y medidos para el mejoramiento de su desempeño, además, de una comprensión de la aplicabilidad de la normatividad en los sistemas de gestión de la innovación en las empresas que conforman el sector.

De acuerdo con lo anterior, se plantea el siguiente interrogante: Qué requisitos, componentes, factores, variables, ventajas y desventajas, conllevan al establecimiento de los lineamientos teórico-conceptuales para el diseño a futuro de un modelo de gestión de I+D+i en la industria de los Bioinsumos?

CAPÍTULO 2

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el conjunto I+D+i, se ha convertido en un punto de interés mundial para las empresas, debido a que pueden garantizar en el tiempo su permanencia al igual que sus clientes (Grant, 1991).

Sin embargo, se ha manejado con poca propiedad los temas de innovación y el cómo deben ser aplicados a la industria. Con ello, se han perdido las oportunidades de establecer estrategias tecnológicas y de innovación en las empresas para aumentar su competitividad (OECD, 1992).

En Colombia, las empresas invierten pocos esfuerzos en temas de investigación y desarrollo tecnológico, por lo cual, los diferentes sectores industriales se ven envueltos en bombas de tiempo en cuestiones de competitividad y productividad al ingresar al mercado internacional (DANE; COLCIENCIAS, 2005).

La necesidad de incorporar proyectos de innovación en la industria, genera una serie de inquietudes para las empresas, pues siempre se está a la espera de ver una gran contribución cuando se invierte en actividades para mejorar los aspectos productivos y competitivos (Parra, Mesa, & otros, 2007).

Desde el año 2000, se habían realizado un sinnúmero de esfuerzos para establecer acciones y/o actividades que permitan plantear indicadores de ciencia, tecnología e innovación (DANE; COLCIENCIAS, 2005). Ahora, con los cambios que ha venido presentando la industria, se inicia el proceso de establecimiento de indicadores de ciencia y tecnología (Lucio, & otros, 2012).

La ausencia de sistemas de gestión de I+D+i en las empresas, aumenta la necesidad de los sectores industriales para establecer metodologías que eviten procesos y objetivos de

producción poco satisfactorios, desunión de las áreas en la organización para la comercialización de productos y/o servicios más eficientes y la falta de capacidad tecnológica e innovadora en las empresas.

Es necesario la creación de nuevos modelos que permitan aumentar los niveles de innovación e incorporar un mayor conocimiento de los productos y/o servicios en las empresas (DANE, 2005).

En el caso de la industria de los Bioinsumos, el componente de innovación es fundamental siempre y cuando esté respaldado por un desarrollo tecnológico y científico de alta calidad, debido a que la naturaleza del sector, exige procesos estrictos y competitivos para establecerse en los mercados internacionales.

Es por esta razón, que el presente trabajo plantea los lineamientos teórico-conceptuales para el diseño de un modelo de sistema de gestión de I+D+i, tomando como caso de estudio la Industria de Bioinsumos.

CAPÍTULO 3

OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Determinar los lineamientos teórico-conceptuales para el diseño de un modelo de gestión de I+D+i en la industria de Bioinsumos.

3.2. Objetivos Específicos

Analizar las generaciones de I+D para la determinación de factores de la evolución de la gestión tecnológica en la industria.

Establecer mediante el estudio de la normatividad de la serie NTC-5801 las características principales a tener en cuenta en el establecimiento de los lineamientos para sistemas de gestión de la innovación.

Determinar según casos de la industria de Bioinsumos, posibles variables y características para el planteamiento de los lineamientos para modelo de SGI.

Construir un compendio de lineamientos teórico-conceptuales para el diseño de un modelo de sistema de gestión de I+D+i en la industria de Bioinsumos.

CAPÍTULO 4

MARCO TEÓRICO

4.1. BIOINSUMOS

4.1.1. Definición

Se puede definir un bioinsumo como todo producto terminado, obtenido de materias primas orgánicas, donde el proceso de transformación, se limita por el uso eficiente de los recursos, ausencia de productos químicos y bajo impacto ambiental, cuyo resultado final es una materia prima (ingrediente) para sectores económicos como alimentos y cosméticos (RAET, 2010).

Los productos naturales en los últimos años, han tomado gran importancia en el ámbito económico tanto nacional como internacional debido al fuerte crecimiento de las demandas de productos amigables con el medio ambiente, saludables y de excelente calidad. En la Tabla 1, se presenta la participación de diferentes bioinsumos en el mercado nacional, basado en las investigaciones de Legiscomex (Legiscomex, 2006).

Para el caso de Colombia, país que posee una riqueza en biodiversidad elevada, la demanda de estos productos, para obtención de ingredientes naturales para el sector de alimentos y cosméticos, se convierte en una ventaja competitiva que debe por consiguiente poseer una política que permita la explotación controlada de los recursos, evitando un descontrolado proceso de explotación de los recursos naturales.

En la actualidad, las necesidades presentadas por los consumidores, van dirigidas a la importancia de una alimentación y cuidado personal más natural, más saludable, más verde; por lo cual la tendencia es el consumo de salud, teniendo como característica

principal la investigación de nuevos ingredientes con características biológicas impactantes que permiten el desarrollo de nuevos productos y procesos en los diferentes espacios de la cadena de valor.

Tabla 1. Participación de bioinsumos en el mercado nacional (Legiscomex, 2006)

PRODUCTO	PRODUCTOS PARTICIPANTE
Colorantes / tintes	8
Principios activos para fines terapéuticos	36
Condimentos / especias y frutos con valor agregado, edulcorantes, espesativos y saborizantes	6
Aromatizantes	7
Aceites esenciales	7
Grasas / ceras y mantecas	3
Savias / gomas / resinas y oleorresinas	5
Jugos / pulpas / extractos / zumos y concentrados	17
Harinas y almidones	10

4.1.2. Clasificación

Los bioinsumos se clasifican en dos grandes grupos que se definen según su finalidad, estas son: bioinsumos para alimentos, bioinsumos para cosméticos y/o productos farmacéuticos. A continuación se define cada uno de los grupos mencionados.

4.1.2.1. Alimentos

A nivel de alimentos, los bioinsumos más comercializados son los colorantes naturales que son obtenidos por medio de transformaciones industriales de frutas, semillas, tallos y hojas y las plantas aromáticas como: albahaca, el romero, la menta, el tomillo, el estragón, la mejorana, el laurel y el eneldo, que corresponden al 60% de la biodiversidad (PROEXPORT, 2010). En la Figura 1, se presentan diferentes aplicaciones en las cuales son empleados los colorantes naturales para la industria de alimentos.



Figura 1. Aplicaciones de los colorantes al sector alimentos y cosméticos

Fuente: Christian Hansen Company. En línea. www.chr-hansen.com.

4.1.2.2. Cosméticos y Fármacos

A nivel internacional se cuenta con varias empresas líderes del mercado cosmético, lo que permite, encontrar un nicho de mercado interesante para el ingreso de ingredientes naturales cosméticos que deben ser cada día mejor por las exigencias elevadas del sector.

Algunas de las propiedades cosméticas que son utilizadas para diferentes productos de la cosmética son aquellas que poseen un poder tonificante, astringente, antiinflamatorio, antiséptico, cicatrizante, detergente, suavizante, calmante, emoliente, descongestionante, refrescante, entre otras.

La innovación cosmética, en cuanto a las características organolépticas, dermocosméticas y farmacéuticas, implica el desarrollo de tecnologías que generen alto impacto en el mercado (Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia, 2012).

El nivel de innovación de los productos que se obtienen a través de las propiedades anteriormente mencionadas, juega un papel fundamental en el mercado, pues establece la diferencia de competitividad entre las empresas del sector, ya que si no se cuenta con productos altamente responsables social y ambientalmente, no será de total agrado para los consumidores.

El mercado de cosméticos en Colombia tiene su centro en la ciudad de Bogotá, donde se da el 60 por ciento de las exportaciones del sector, a través de empresas como Henkel, Belcorp, Natura y Yanbal, las cuales han realizado inversiones por más de 35 millones de dólares en la expansión de sus plantas de producción y en la incorporación de nuevos productos basados en ingredientes naturales (PROEXPORT, 2010). En la Figura 2, se presenta la relación de las materias primas de la biodiversidad más empleadas y su uso en alimentos, cosméticos y fármacos.

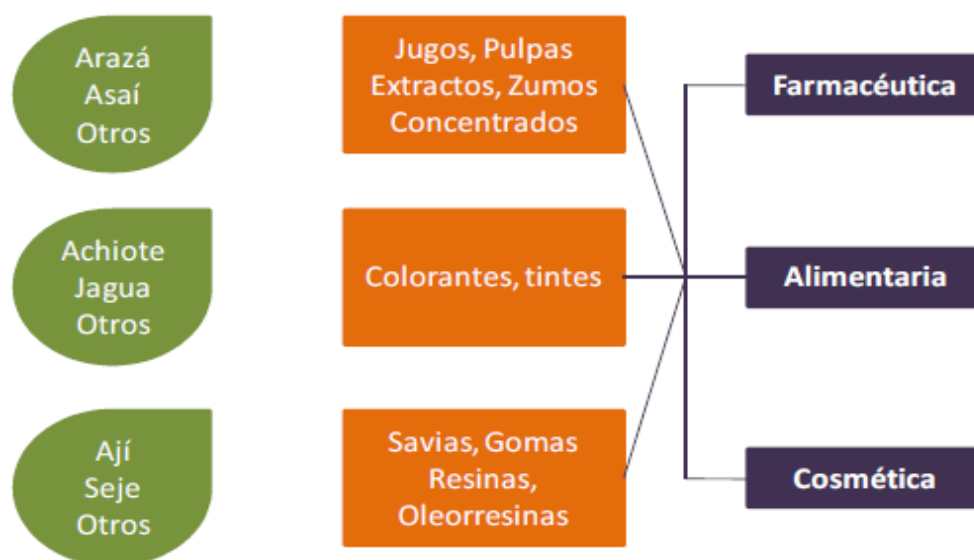


Figura 2. Biodiversidad para la industria de Bioinsumos.

Fuente: La cadena de valor de los ingredientes naturales para el Biocomercio para las industrias Farmacéuticas, Alimentaria y Cosmética. Bogotá, octubre 2009.

4.1.3. Actividad y costos de la innovación

El proceso de innovación en las organizaciones va acompañado de los recursos que son necesarios para llevar a cabo las iniciativas innovadoras, es por ello, que este debe ser asumido con responsabilidad, todas las áreas de la organización que participan en tal proceso deben interactuar entre sí para obtener resultados que lleven a casos exitosos dentro de la empresa como iniciativa y fuera de ella como estrategia para aumentar la competitividad y la productividad de la misma.

En la figura 3, se muestra el proceso en cascada de las actividades de innovación y el costo que implica su desarrollo.

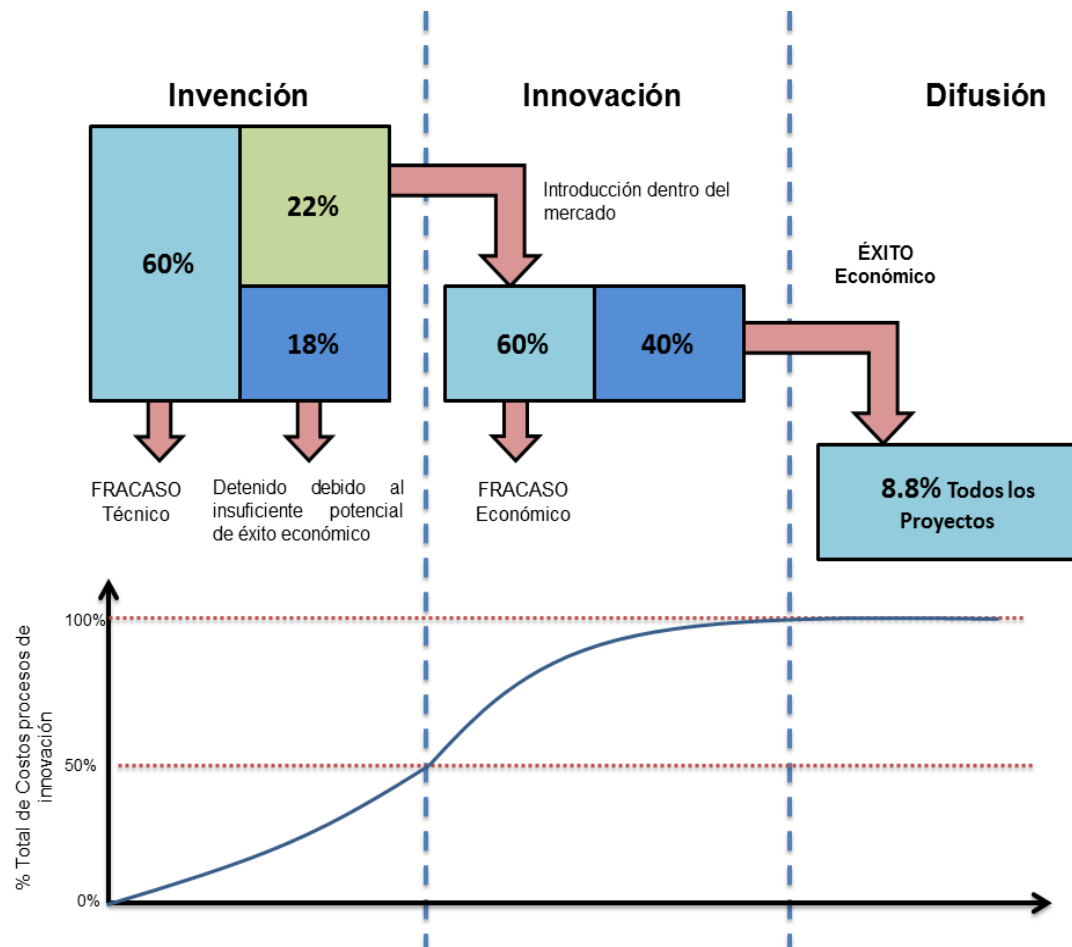


Figura 3. Proceso de actividades y costos de la innovación (Maier, 1998)

Del total de las iniciativas de innovación dentro de las empresas, sólo el 8.8% logra consolidarse como un proyecto innovador. Es importante tener en cuenta que la mayoría de las empresas aún no han establecido una cultura de innovación, por lo cual este porcentaje sólo aplica a la pequeña cantidad que tiene los recursos y cuenta con modelos de innovación dentro de la organización y los aplican.

4.1.4. Procesos de innovación en la industria de los Bioinsumos.

Para las PYMES, resulta más difícil el proceso de innovar, debido a que los recursos son escasos y la oportunidad para acceder a ellos es menor. Es responsabilidad de la gerencia asumir el riesgo a innovar, por lo cual sólo aquellas empresas que optan por

acceder al conocimiento, tienen mayor facilidad para innovar (Bougrain & Haudeville, 2002).

Los ingredientes naturales en Colombia, representan una demanda de gran importancia para el sector de los productos cosméticos y farmacéuticos, donde compañías de diversos tamaños (grandes, medianas, pequeñas y pymes) usan como estrategia de competitividad, tecnologías aplicadas en los portafolios de productos (PROEXPORT, 2010).

Algunas de las particularidades que se presenta en la industria de los bioinsumos son:

- Los intereses existentes del Gobiernos y de los consumidores por una alta atención sobre aspectos de salud.
- Los esfuerzos de comunidades y gobierno por crear industrias a pequeña y gran escala que utilicen como materia prima los recursos de la biodiversidad.
- El poder curativo que han demostrado tener las plantas medicinales.
- La necesidad de buscar nuevos productos farmacéuticos para reemplazar los medicamentos convencionales y así, pacientes que no pueden emplear la medicina química puedan tener otra opción.
- Preferencias por productos verdes.
- Traslado de plantas de tratamiento y procesamiento de materiales en bruto en los países occidentales hacia países en desarrollo.
- Tendencia de compra de productos naturales de países desarrollados a países en desarrollo.
- Preferencias por la naturalidad.
- Relación entre nutrición y salud.
- Productos ecológicos.
- Concepto de ética en la extracción, elaboración, fabricación de productos sanos, que no perjudiquen al medio ambiente.

- Entendimiento de la salud como factor que impulsa a la innovación en el sector de alimentos, cosméticos y fármacos.

4.2. CONCEPTOS ALREDEDOR DE I+D+i

4.2.1. Definiciones para la conceptualización del I+D+i en las empresas

4.2.1.1. Investigación

La investigación entendida desde la NTC 5801, se plantea como “Indagación original o planeada que busca descubrir nuevos conocimientos y ampliar su comprensión en ámbitos científicos, sociales y tecnológicos” (ICONTEC, 2008).

4.2.1.2. Desarrollo

Del mismo modo. La NTC 5801, define el desarrollo organizacional como “Aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento para la fabricación de nuevos productos” (ICONTEC, 2008)

4.2.1.3. Innovación

Proceso dinámico y de gestión empresarial basado en la gestión de las personas, información, conocimiento, recursos financieros y tecnológicos (Ramis Pujol, 2005).

La innovación puede llevarse a cabo mediante el reposicionamiento de productos y/o servicios y procesos ya establecidos, debido a que en algunas oportunidades, la innovación surge cuando se replantea la manera que se percibe algo. A partir de la

metodología 4P, propuesta por Joe Tidd, se puede evaluar si las organizaciones cuentan con proyectos de innovación de alto impacto (Tidd & Bessan, 2008).

4.2.1.3.1. Clasificación de la Innovación

Existen en la literatura diferentes clasificaciones de la Innovación, para este caso, se definen a continuación, las establecidas por la NTC 5800 y autores referenciados en la presente investigación.

- Innovación a nivel del Producto y/o servicio: Característica técnica de componentes o materiales.
- Innovación a nivel del Proceso: Proceso de producción, distribución. Cambio de técnicas, materiales y software.
- Innovación a nivel del Mercado: Cambio en el diseño, producto, su posicionamiento, promoción o tarifa.
- Innovación a nivel de la Organización: Método organizativo en las prácticas, procesos externos de la empresa.
- Innovación Radical: Innovaciones que dan lugar a nuevos productos y/o servicios, formas organizativas que son resultado de aplicaciones novedosas.
- Innovación Incremental: Son pequeños cambios para aumentar la funcionalidad y prestación del producto o servicio sin modificar la utilidad del mismo.

4.2.2. Cultura de la Innovación Empresarial

Todas las organizaciones presentan un contexto enmarcado en una cultura organizacional, que se convierte en un lineamiento al cual la organización debe responder, debido a que las oportunidades del mercado si bien, están presentes, sólo las empresas que entienden la dinámica de la cultura de la innovación, pueden acceder a estas a través de ideas que sean impulso a una mejora de la productividad y competitividad.

La cultura de la innovación en la empresa, pretende una integración con los objetivos estratégicos de la empresa, con la finalidad de cumplir las metas que se proponen a través de estos y así, manejar un nivel competitivo en el mercado y mejorar la productividad.

Para ello, La organización, debe definir una estrategia a mediano plazo, la cual nace de los siguientes elementos:

- Capacidad de la Dirección para asumir riesgos.
- Participación de todos los miembros de la empresa.
- Aptitud proactiva para la generación de ideas.
- Análisis crítico de todos los procesos.
- Predisposición de la cooperación externa.
- Responsabilidad compartida con los técnicos.

La diversificación tecnológica también hacen parte de la cultura de innovación en la organización, donde se amplía la oferta de productos y/o servicios innovadores de las empresas, a través de actividades que comparten conocimientos científicos y heurísticos (Breschi, Lissoni, & Malerba, 2001).

4.2.3. Difusión de los procesos de innovación

La difusión de los procesos de innovación en las empresas, requiere de diferentes elementos que permitan dar como resultado proyectos innovadores que se establezcan como estrategias que impacten en la productividad y competitividad de la empresa. En la Figura 4, se muestran cuatro grupos principales de elementos para la difusión de la innovación, estos son: la estructura del mercado, las decisiones de gestión, la estructura y el proceso de innovación. A su vez, cada uno de estos grupos encierra una serie de variables que son claves para el diseño de las rutas metodológicas para alcanzar los objetivos de innovación en la empresa.

Al tener en cuenta todos los elementos de los cuatro grupos de la difusión de la innovación, es importante establecer políticas dentro de la empresa que no restrinjan metodológicamente las iniciativas que se establecen, para aumentar la eficiencia y la eficacia del proceso de gestión de la I+D+i en la empresa.

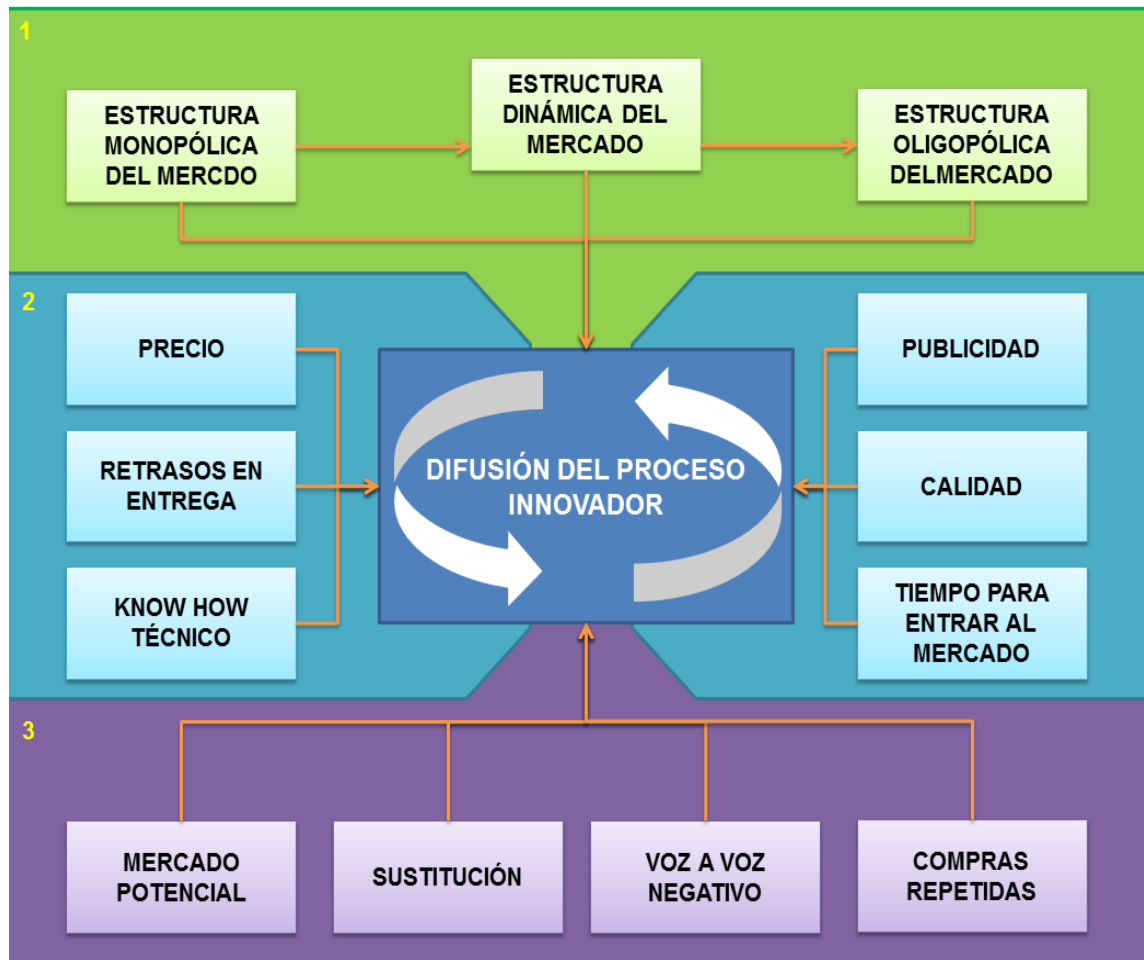


Figura 4. Difusión del proceso de innovación. (Maier, 1998)

4.3. CONCEPTOS ALREDEDOR DEL MODELO DE GESTIÓN

4.3.1. Gestión de la innovación

La gestión de la innovación, permite el sostenimiento de productos y el desarrollo de nuevos y mejores productos, lo cual es crucial para la prosperidad de las empresas modernas. Actualmente, los nuevos productos y/o servicios representan alrededor del 30% de las ventas de las empresas, por lo cual muchos gerentes e investigadores se concentran en definir y aplicar tecnologías que contribuyan al incremento de la productividad (Cooper & Scott, 2009).

4.3.2. Sistema de Gestión de I+D+i

Según la NTC 5800, el sistema de gestión de I+D+i, se define como “Parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos, para desarrollar, implementar, llevar a cabo, revisar y mantener la política de I+D+i de la organización” (ICONTEC, 2008).

4.3.3. Modelo

Etimológicamente, modelo proviene del italiano modelo y este del latín modulus (molde, módulo) que quiere decir cantidad que sirve de medida o tipo de comparación en determinados cálculos. De modelo proviene modelar que evoca una manera de acción de construcción. Es una representación o construcción simplificada de una serie de fenómenos, destinada a explicar la realidad o actual sobre ella (Ezequiel, 1995).

4.3.3.1. Clasificación de los modelos

Existen diferentes clasificaciones de los modelos, para el caso en estudio, tomaremos la siguiente:

- Modelo conceptual, hace referencia a un conjunto de elementos esquemáticos que representan la entidad o entidades, así como las acciones y relaciones que establecen buscando el logro de sus objetivos de innovación (Fajardo Paz & Robledo Velásquez, 2012).
- Modelo predictivo, es aquel que presenta un comportamiento de variable técnica estadística que prevé los fenómenos que ocurrirán (OPEN BASQUE Innovación Abierta , 2012).
- Modelo evaluativo, se desarrolla a través de árboles de decisión (OPEN BASQUE Innovación Abierta , 2012).
- Modelo de optimización, se emplea cuando se hace una identificación de un óptimo para mejorar las alternativas posibles (OPEN BASQUE Innovación Abierta , 2012).

4.3.3.2. Modelo de Gestión de I+D+i según la Norma Técnica Colombiana, NTC 5801: Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y Requisitos para el Sistemas de Gestión de I+D+i.

El esfuerzo de las industrias Colombianas se ha enfocado en brindar productos y/o servicios de mayor calidad para aumentar la competitividad y productividad de las empresas; por ello, una de las grandes inversiones ha sido en tecnología, lo que ha permitido acercarse al planteamiento de modelos de gestión tecnológica (Fajardo Paz & Robledo Velásquez, 2012).

La Norma Técnica Colombiana 5801, plantea las implicaciones que poseen los procesos de I+D+i y la integración de cada uno de sus componentes como estrategia organizacional, así, mantener y mejorar los aspectos de desarrollo tecnológico, investigación e innovación en la organización (ICONTEC, 2008).

4.3.3.3. Componentes principales del Sistema de Gestión de I+D+i.

El modelo de proceso de I+D+i según la NTC 5801, genera una aproximación a la complejidad que trae consigo el proceso de I+D+i en la organización, relacionando la innovación, la investigación y el desarrollo organizacional.

El ciclo PHVA, para el sistema de Gestión de la I+D+i planteada en esta norma, especifica en cada una de sus componentes las siguientes características:

- Planificar (P): Objetivos de I+D+i para conseguir los resultados esperados según las estrategia tecnológica planteada.
- Hacer (H): Implementación del procedimiento de sistematización de I+D+i.
- Verificar (V): Seguimiento y control de procesos de I+D+i respecto a los objetivos de I+D+i.
- Actuar (A): Toma de decisiones para mejorar el proceso de I+D+i en la organización.

Los documentos que debe presentar el sistema de Gestión de I+D+i son:

- Política y objetivos de I+D+i
- Procedimientos
- Registros
- Otros documentos que la organización exija.

4.3.3.4. Descripción de las Normas de I+D+i

Existen en el medio varias normas que dirigen su contenido hacia la concepción, mantenimiento y mejoramiento de los Sistemas de I+D+i. A continuación, se realiza una lista de las normas más representativas y una breve descripción.

4.3.3.4.1. NTC 5800 Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.

El objetivo de esta NTC es establecer la terminología y definiciones que se utilizan en la serie NTC 5800, gestión en investigación, desarrollo e innovación (Dirección de Normalización ICONTEC, 2008).

4.3.3.4.2. NTC 5801 Gestión de I+D+i. Requisitos del sistema de gestión de I+D+i.

El objetivo de esta NTC es establecer las directrices para tener en cuenta la eficacia y la eficiencia en el sistema de gestión de I+D+i, el mejoramiento de los resultados y los procedimientos internos para la optimización de las actividades de innovación de la organización (ICONTEC, 2008).

4.3.3.4.3. NTC 5802 Gestión de la I+D+i. Requisitos de un proyecto de I+D+i.

El objetivo de esta NTC es proporcionar diferentes ayudas para la conceptualización y aplicación de las diferentes actividades de que hacen parte de los diferentes proyectos de I+D+i y mejorar su gestión (Dirección de Normalización ICONTEC, 2012).

4.3.3.4.4. GTC 186 Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Sistema de vigilancia.

El objetivo de esta GTC es facilitar la formalización y estructuración en cualquier organización del proceso de escucha y observación del entorno para apoyar la toma de decisión a todos los niveles de la organización (GTC 186, Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Sistema de vigilancia., 2009).

4.3.3.4.5. GTC 187 Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+i.

El objetivo de esta GTC es desarrollar los requisitos que debe tener un auditor de sistemas de gestión de I+D+i (Dirección de Normalización ICONTEC, 2009).

4.3.3.4.6. UNE 166002 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de I+D+i.

El objeto de la norma es proporcionar directrices que van más allá de los requisitos establecidos en otras normas de sistemas de gestión, con el fin de considerar tanto la eficacia como la eficiencia de un sistema de gestión de la I+D+i y por lo tanto el potencial de mejora de los resultados, así como la mejora de los procedimientos de transferencia interna de estos resultados para optimizar los procesos de innovación tecnológica de la organización (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2006).

4.4. GENERACIONES DE LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

Desde la década de los de 50 hasta la década de 90, el autor Rothwell identificó cinco generaciones de la gestión de la innovación, reconociendo durante este periodo que la concepción de nuevas tecnologías e incorporación de procesos innovadores, disminuye el tiempo de ingreso al mercado y los costos de desarrollo de productos (Fajardo Paz & Robledo Velásquez, 2012).

Completando las generaciones de la gestión de la innovación, Nobelius propone en su investigación, la sexta del conjunto, en la cual, plantea la existencia de redes de investigación que se relacionan con la multitecnología para trasladar la gestión de I+D+i

de una unidad en la empresa a los diferentes entornos en las que participa (Nobelius, 2003).

De las diferentes propuestas realizadas por los autores, se puede decir que existen diferentes modelos de gestión de la innovación, estos pueden clasificarse según el Open Basque, como: Modelos lineales, los Modelos por Etapas, los Modelos Interactivos o Mixtos, los Modelos Integrados y el Modelo en Red (OPEN BASQUE Innovación Abierta 2012). En la Tabla 2, se presentan las seis generaciones y sus características principales.

Tabla 2. Generaciones de la Gestión de la Innovación

GENERACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Generación 1 (1950 - 1960): Empuje tecnológico.	Ingreso de I+D rompiendo las lógicas del momento, lo cual trae consigo costos elevados para las empresas. La demanda es diferente a la oferta. (Modelo lineal)
Generación 2 (1960 - 1970): Jalonamiento de necesidades o de la demanda.	Se genera una intensificación de la competencia, aumentándose el mercado y con ello los volúmenes. La I+D se ve de manera opuesta a lo vivido en la década anterior. Cliente interno. (Modelo lineal)
Generación 3 (1970 - 1980): Acoplamiento de I+D y marketing.	Se presentan altos niveles de inflación y demanda, se desarrollan nuevas tecnologías y se eliminan las no practicidades, se da paso a la racionalización y se presentan métodos de retorno al riesgo. (Modelo asociativo)
Generación 4 (1980 - 1990): Modelo integrado.	Se da una estabilización de la economía, se pasa de un producto revelador a un producto conceptual, se inicia con la interfuncionalidad, donde se trabaja el I+D como actividad integradora. (Modelo paralelo con la integración multidisciplinar)
Generación 5 (1990 -): Integración de sistemas y redes.	Competencia global, los cambios tecnológicos se dan de manera rápida en función a las necesidades. Red de negocios donde ha reducción de la incertidumbre y aumento en la eficiencia y la efectividad. Se inicia el proceso de integración de sistemas, generando una velocidad de desarrollo superior. (Modelo integración de sistemas)
Generación 6: Multitecnología	Enfoque de investigación en la organización permitiendo el ingreso de la multitecnología. Se presenta interoperabilidad y participación de todas las áreas de la organización. (Modelo multired)

CAPÍTULO 5

METODOLOGÍA

5.1. DISEÑO DE ENCUESTA PARA APLICACIÓN EN DIFERENTES EMPRESAS DEL SECTOR DE BIOINSUMOS.

5.1.1. Evaluación de parámetros de contenido para la formulación de la encuesta.

Para la evaluación de contenido de la encuesta, se recurrió a la NTC-5801, a diferentes empresarios con experiencia en la industria mayor a 10 años y a las situaciones actuales del sector de bioinsumos de diferentes empresas.

El contar con un sistema de gestión para I+D+i, es una forma de adquirir ventajas competitivas y mayor productividad en las empresas. Sin embargo, su aplicación implica una inversión importante en función de recursos económicos y humanos. Es por ello que son pocas las empresas que han iniciado procesos de I+D+i y por ello, son estas mismas las que figuran en el medio como las mejores en cada uno de los sectores a los que pertenecen.

Luego de realizar una lectura y análisis de la norma, se elaboraron trece preguntas que de manera genérica, muestran el estado de las empresas en función al contenido norma. (Ver anexo 1, Encuesta diagnóstico Sistema de Gestión de I+D+i en empresas del sector de bioinsumos).

Para el contenido siguiente de la encuesta, se escucharon diferentes conceptos de empresarios que han realizado actividades de investigación, desarrollo e innovación, en las empresas y en conjunto, se analizaron diferentes casos de empresas que en su

recorrido han iniciado procesos de I+D+i para el mejoramiento de su competitividad y productividad. Como resultado se formularon 5 preguntas adicionales con las cuales se completó el documento. (Ver anexo 1, Encuesta diagnóstico Sistema de Gestión de I+D+i en empresas del sector de bioinsumos).

5.2. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A EMPRESAS DEL SECTOR DE BIOINSUMOS.

Debido a la dificultad que existe para la obtención de información de quienes dirigen los procesos de I+D+i en las empresas ya sea porque no existe o porque no es posible dar la información, la encuesta se aplicó de forma directa a tres empresas del agro alimentario y no alimentario y cosmético. Adicionalmente se contó con la colaboración de dos ingenieros que han trabajado en I+D+i en las empresas desde las áreas de producción y administrativa, dando como resultado 5 importantes visiones alrededor de los Sistemas de Gestión de I+D+i en las organizaciones.

5.3. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LA ENCUESTA REALIZADA A DIFERENTES EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DE BIOINSUMOS.

Los resultados que se presentan a continuación, permiten inferir cuales son las principales razones por la cuales es necesario implementar modelos de gestión de I+D+i en las empresas.

Los recursos, el capital, las personas y su nivel de capacitación, son algunos de los aspectos fundamentales para iniciar un proceso ordenado de gestión de I+D+i en las organizaciones y así generar mayor competitividad y productividad.

5.3.1. Análisis de preguntas comprendidas entre la número 1 y la número 7.

A continuación, en la Figura 5, se presenta la primera sección de preguntas, la cual está enfocada en identificar si las empresas que participaron en el estudio cuentan con un Sistema de Gestión de I+D+i.

Sistema de Gestión de I+D+i según NTC-5801	1. Cuenta actualmente la empresa con un Sistema de Gestión de I+D+i	Si ☐	No ☐
	Si su respuesta es Si, continúe con las siguientes preguntas, de lo contrario pase al nivel Innovación en la empresa		
	2. Presenta el Sistema de Gestión de I+D+i, el total de los siguientes elementos estratégicos a nivel de I+D+i: misión, visión, objetivos, política, estrategias y valores.	Si ☐	No ☐
	3. La Dirección apoya de manera permanente las iniciativas de innovación para el aumento de la competitividad y productividad de la empresa.	Si ☐	No ☐
	4. Se llevan procedimientos y registros documentados de los procesos de I+D+i de la empresa.	Si ☐	No ☐
	5. Se ejecuta de manera coherente a la política de gestión de I+D+i, los recursos con los que dispone la empresa para actividades de I+D+i	Si ☐	No ☐
	6. Se hace inversión en infraestructura, formación y tecnología para aumentar de manera significativa la disposición del personal en las actividades de I+D+i.	Si ☐	No ☐
	7. Se lleva documentado las mejoras y los análisis realizados al Sistema de Gestión de I+D+i, para su mejora	Si ☐	No ☐

Figura 5. Preguntas de diagnóstico primera sesión.

Al observar en la Figura 6, las respuestas obtenidas para la encuesta en la primera sesión, es notoria la ausencia de un Sistema de Gestión de I+D+i, en el total de empresas evaluadas, es decir, al responder la pregunta número 1 y dar como respuesta que no se cuenta actualmente con un Sistema de Gestión de I+D+i, automáticamente, las seis preguntas restantes se dejan sin responder. Tras esta evidencia, nos encontramos frente a un sector en el cuál se presente la ausencia de implementación de modelos técnicos para gestionar procesos de innovación y desarrollo, por ello se puede indagar sobre la etapa en la cual se encuentran las empresas alrededor del tema, y es quizás la respuesta una etapa de procesos nacientes o de maduración, donde aún no se tiene definido de forma concreta las directrices o modelos a seguir para conformar el sistema de gestión de I+D+i

Esto implica, que para generar una correcta gestión de la investigación y el desarrollo se hace necesaria la implementación de sistemas bajo una norma como la NTC 5801, garantizando minimizar los riesgos de investigación y siendo más eficientes y eficaces.

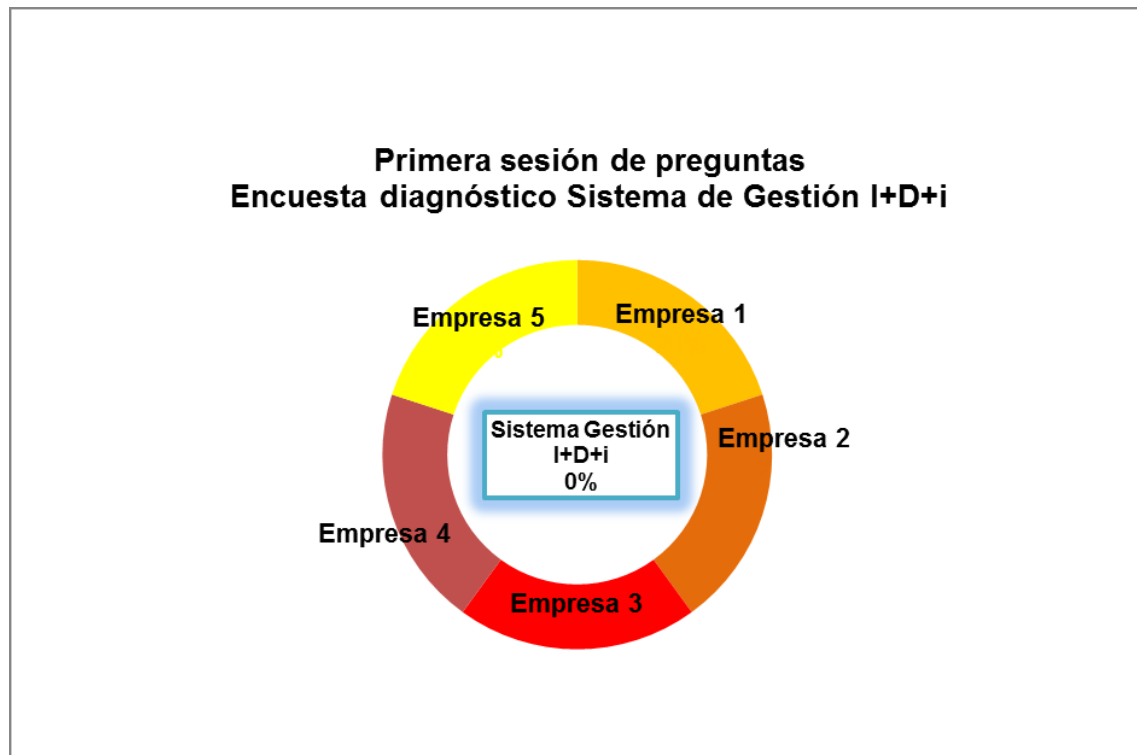


Figura 6. Respuesta a primera sesión de preguntas diagnóstico.

5.3.2. Análisis de preguntas comprendidas entre la número 8 y la número 12.

En la Figura 7, se muestra las preguntas de la segunda sesión de la encuesta, las cuales tienen como finalidad indicar el estado de la empresa en cuanto a los componentes de innovación empresarial, inversión, financiación, capacitación y propiedad intelectual.

Innovación en la empresa	8. Durante los últimos dos años, su empresa ha desarrollado u obtenido:		
	a. Productos o servicios nuevos al interior de la empresa	Si	No
	b. Productos o servicios nuevos al exterior de la empresa, en mercados nacionales y/o internacionales	Si	No
	c. Productos o servicios mejorados de los ya existentes al interior de la empresa	Si	No
	d. Productos o servicios mejorados de los ya existentes al exterior de la empresa, en mercados nacionales y/o internacionales	Si	No
	e. Nuevos procesos estratégicos	Si	No
	f. Mejoramiento de procesos estratégicos	Si	No
	g. Nuevos procesos operativos	Si	No
	h. Mejoramiento de procesos operativos	Si	No
	i. Mejoramiento en los procesos de comercialización	Si	No
Inversión de actividades de I+D+i	9. La empresa ha invertido en los siguientes ítems en el último año:		
	a. Actividades de I+D+i internas de la empresa	Si	No
	b. Actividades de I+D+i externas de la empresa	Si	No
	c. Compra de maquinaria y equipos	Si	No
	d. Información y tecnología	Si	No
	e. Innovación de mercados	Si	No
	f. Transferencia de tecnología	Si	No
	g. Consultoría y asistencia técnica	Si	No
	h. Capacitaciones	Si	No
	i. Ingeniería y diseño	Si	No
j. Ninguna de las anteriores			
Financiación de Actividades de I+D+i	10. La financiación en el último año en la empresa para actividades de I+D+i, ha sido:	Si	No
	a. Recursos propios de la empresa	Si	No
	b. Recursos de otras empresas asociadas	Si	No
	c. Recursos públicos	Si	No
	d. Recursos de bancos privados	Si	No
	e. Recursos de otra empresa	Si	No
	f. Recursos de capital	Si	No
	g. Recursos provenientes de donaciones o entidades de cooperación	Si	No
	h. Ninguna de las anteriores		
Personal capacitado en función a nivel de estudio	11. La empresa cuenta con profesionales del siguiente nivel académico :	Si	No
	a. Doctores	Si	No
	b. Magisters	Si	No
	c. Especialistas	Si	No
	d. Universitarios	Si	No
	e. Técnicos	Si	No
	f. Tecnólogos	Si	No
	g. Aprendices	Si	No
	h. Bachilleres	Si	No
	i. Otro. ¿Cuál? _____		
Propiedad intelectual, Información y tecnología del sistema de I+D+i	12. La empresa ha desarrollado a adquirido :	Si	No
	a. Patentes de innovación	Si	No
	b. Software	Si	No
	c. Distinciones	Si	No
	d. Modelos	Si	No
	e. Diseños	Si	No
	f. Certificaciones	Si	No
	g. Derechos de autor	Si	No
	h. Otro. ¿Cuál? _____		

Figura 7. Preguntas de diagnóstico segunda sesión.

A continuación, se presentan en las Tablas 3, 4, 5, 6 y 7 las respuestas obtenidas en la segunda sesión por cada una de las empresas.

Tabla 3. Respuestas a la pregunta número 8 de la segunda sesión de la encuesta diagnóstico.

PREGUNTA # 8						
	Respuestas por Empresa					
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5
Sub preguntas	a	no	no	no	si	si
	b	no	no	no	no	no
	c	no	no	no	no	si
	d	no	no	no	no	si
	e	no	no	no	no	no
	f	no	no	no	no	no
	g	no	no	no	si	si
	h	no	si	no	si	si
	i	no	no	no	no	no
	Porcentaje respuestas (no)	100 %	89 %	100 %	67 %	44 %
	Porcentaje respuestas (si)	0 %	11 %	0 %	33 %	56 %

Tabla 4. Respuestas a la pregunta número 9 de la segunda sesión de la encuesta diagnóstico.

PREGUNTA # 9						
	Respuestas por Empresa					
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5
Sub preguntas	a	no	no	no	si	si
	b	no	no	no	no	no
	c	no	no	no	si	si
	d	no	no	no	no	no
	e	no	no	no	no	no
	f	no	no	no	no	no
	g	no	no	no	si	no
	h	no	si	no	si	si
	i	no	no	no	si	si
	j	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
	Porcentaje respuestas (no)	100 %	89 %	100 %	56 %	44 %
	Porcentaje respuestas (si)	0 %	11 %	0 %	44 %	56 %

Tabla 5. Respuestas a la pregunta número 10 de la segunda sesión de la encuesta diagnóstico.

PREGUNTA # 10						
	Respuestas por Empresa					
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5
Sub preguntas	a	no	no	no	si	si
	b	no	no	no	no	no
	c	no	no	no	si	no
	d	si	si	si	si	si
	e	no	no	no	no	no
	f	no	no	no	no	no
	g	no	no	no	si	si
	Porcentaje respuestas (no)	86 %	86 %	86 %	43 %	57 %
	Porcentaje respuestas (si)	14 %	14 %	14 %	57 %	43 %

Tabla 6. Respuestas a la pregunta número 11 de la segunda sesión de la encuesta diagnóstico.

PREGUNTA # 11						
	Respuestas por Empresa					
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5
Sub preguntas	a	No	no	no	no	no
	b	No	no	no	si	no
	c	No	si	no	si	si
	d	Si	si	si	si	si
	e	Si	si	si	si	si
	f	Si	si	si	si	si
	g	Si	si	si	si	si
	h	Si	si	si	si	si
	i	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
	Porcentaje respuestas (no)	38 %	25 %	38 %	13 %	25 %
	Porcentaje respuestas (si)	63 %	75 %	63 %	88 %	75 %

Tabla 7. Respuestas a la pregunta número 12 de la segunda sesión de la encuesta diagnóstico.

PREGUNTA # 12						
	Respuestas por Empresa					
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Empresa 5
Sub preguntas	a	No	no	no	si	no
	b	No	si	no	si	si
	c	No	no	no	si	si
	d	No	si	no	si	si
	e	No	no	no	si	si
	f	No	si	no	si	si
	g	No	no	no	no	no
	h	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
	Porcentaje respuestas (no)	100 %	57 %	100 %	14 %	29 %
	Porcentaje respuestas (si)	0 %	43 %	0 %	86 %	71 %

Con respecto a los componentes de innovación empresarial, inversión, financiación, capacitación y propiedad intelectual, las empresas no poseen cultura del mejoramiento de la competitividad y la productividad, lo cual implica la creación de un modelo de gestión que debería dar como resultado la incorporación de la innovación en la cultura organizacional.

CAPÍTULO 6

PROPUESTA DE LINEAMIENTOS

A partir de la pregunta trece (13) de la encuesta diseñada, para la presente investigación: *¿Por qué considera usted que la empresa para la cual labora es o no es innovadora y que aspectos cree, son más relevantes para el desarrollo de un mejor sistema de Gestión de I+D+i?*, se obtuvo como resultado una serie de conceptos que permitieron indagar sobre el planteamiento de los lineamientos como objetivo principal de este estudio. En la Figura 8, se observan las variables anteriormente mencionadas.

Viabilidad	Información	Tecnología apropiada	Recursos
Presupuesto	Flexibilidad	Integración de conocimiento	
Creatividad del personal	Beneficios del producto	Oferta	Demanda
Desarrollo de producto	Alianzas estratégicas		
Ideas aportadas por el cliente	Necesidades del mercado	Ventas	
Diferenciación	Logística	Tamaño del sector	Capacitación
Control de calidad de las materias primas	Incremento de competencia		
Relación con el cliente	Reconocimiento y aceptación del mercado		
Capacidad de innovación	Marco normativo	Globalización	Know how
Discontinuidad	Lealtad del cliente	Propiedad intelectual	
Gestión del riesgo	Cultura del fracaso	Cultura de la innovación	Valorización
Liderazgo	Saber	Poder Complejidad estructural	Actitud
Compromiso de gestión	Desarrollo de estrategias para la innovación		
Mejora continua	Desarrollo del conocimiento interno	Intercambio	

Figura 8. Variables críticas de los procesos de I+D+i.

6.1. ANÁLISIS DEL CICLO PHVA PARA EL PLANTEAMIENTO DE LOS LINEAMIENTOS TEÓRICO CONCEPTUALES

La gestión por procesos se realiza por medio del ciclo PHVA, conocido como el Circulo de Deming, el cuál describe de forma básica el dinamismo de la gerencia con las personas, procesos y que debe desarrollarse sin pausas (Agudelo, 2012).

A través de esta herramienta, se puede llegar a gestionar las iniciativas de proyectos de la I+D+i en la organización, identificando en cada una de sus cuatro etapas (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) los lineamientos que han de ser tenidos en cuenta si se aplica el diseño de un modelo de gestión de la I+D+i en la organización. En la Figura 6, se presenta la metodología para la implementación de procesos de la I+D+i a través del ciclo PHVA.

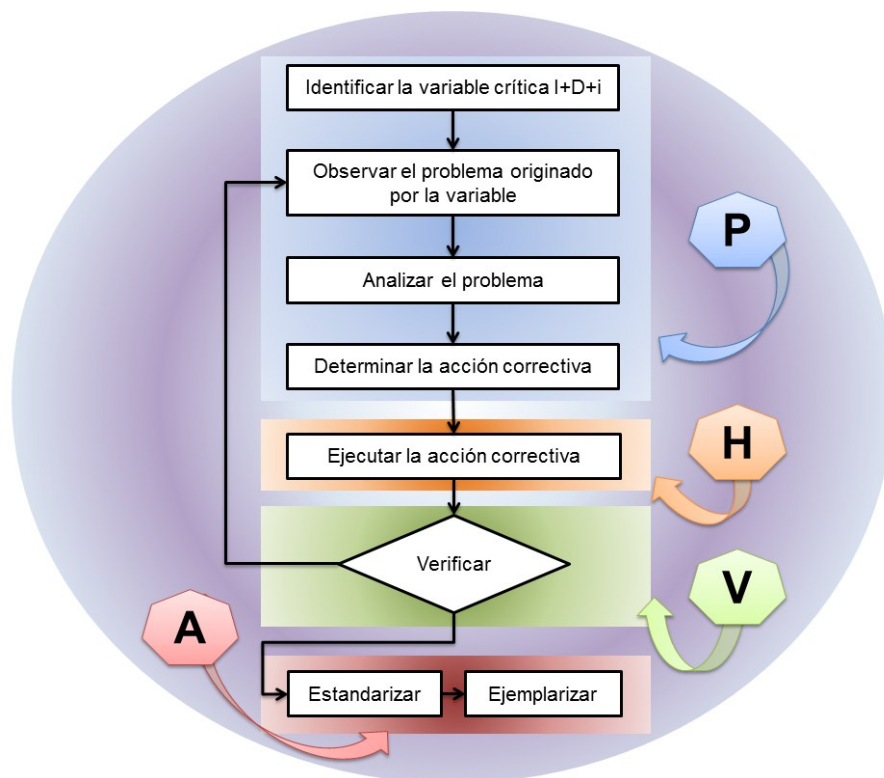


Figura 9. Metodología para la implementación de la I+D+i según el ciclo PHVA.

Fuente: Basado en el Libro, Evolución de la Gestión por Procesos, 2012.

6.2. LINEAMIENTOS TEÓRICO CONCEPTUALES PARA EL DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE I+D+i.

El planteamiento de los lineamientos teóricos conceptuales para el diseño de un Modelo de Gestión de I+D+i que se presenta a continuación, se desarrolló bajo la interpretación de cada una de las etapas del Ciclo PHVA, como metodología para el establecimiento de las responsabilidades de cada uno de los diferentes integrantes del sistema, se realizó un recorrido situando los doce lineamientos en el Planear, Hacer, Verificar y Actuar en función de las variables críticas del proceso de I+D+i en la empresa.

6.2.1. Definición de los Lineamientos Teórico conceptuales para el diseño de un modelo de gestión de I+D+i en la empresa.

A continuación se presentan los lineamientos que han de ser tenidos en cuenta para el diseño a futuro de un Modelo de gestión de I+D+i en la empresa. Para su definición, se estableció un proceso que inició con la búsqueda de información alrededor de modelos de gestión de I+D+i, definiciones y conceptos y encuestas en el medio. Esto permitió que se generaran doce “Reglas”, que facilitarían el diseño del futuro modelo de gestión de I+D+i.

- Primer lineamiento: Entendimiento y cumplimiento total del marco normativo y legal que interviene en los diferentes frentes de la empresa, para facilitar los procesos de generación de recursos para las iniciativas y proyectos de I+D+i.
- Segundo lineamiento: Diferenciación, característica de competitividad y productividad de la empresa.
- Tercero lineamiento: La gestión de los recursos para el establecimiento de metas y megas que permitan el crecimiento exponencial de la empresa.

- Cuarto lineamiento: Generación de valor dentro de la empresa para el fortalecimiento de las diferentes áreas que intervienen en el correcto funcionamiento de los procesos internos.
- Quinto lineamiento: Control de calidad de los procesos, materias primas, productos en proceso y producto terminado a través de alta exigencia respecto a la intervención de tecnologías que permitan catalogar al producto y/o servicio como el mejor respecto a la competencia.
- Sexto lineamiento: Cliente como factor relevante del éxito de la propuesta de desarrollo a nivel de innovación.
- Séptimo lineamiento: Desarrollo de estrategias de la innovación basada en la capacidad innovadora de las áreas estratégicas de la empresa.
- Octavo lineamiento: Capacidad de crear, conocer y gestionar del personal para la evaluación, mantenimiento y control de las actividades que se desarrollan en torno a I+D+i en la empresa.
- Noveno lineamiento: Creación de unidades de innovación como control interno y externo de los procesos de la gestión de I+D+i.
- Décimo lineamiento: Inversión en tecnología y manipulación de la misma con fines de aumento de eficiencia y eficacia.
- Undécimo lineamiento: Vivencia de la cultura del éxito y el fracaso, como ruta de mejoramiento de los procesos de la organización.
- Duodécimo lineamiento: Integración de los procesos mediante el conocimiento y transferencia de información.

En la matriz que se presenta a continuación en la Tabla 8, se relacionan los lineamientos propuestos con cada una de las etapas del Ciclo PHVA.

Tabla 8. Matriz de relación de Lineamientos propuestos en cada una de las etapas del Ciclo PHVA.

LINEAMIENTO	CONTENIDO	Lineamientos en las etapas del Ciclo			
		P	H	V	A
1	Entendimiento y cumplimiento total del marco normativo y legal que interviene en los diferentes frentes de la empresa, para facilitar los procesos de generación de recursos para las iniciativas y proyectos de I+D+i.	x			
2	Diferenciación, característica de competitividad y productividad de la empresa.				x
3	La gestión de los recursos para el establecimiento de metas y megas que permitan el crecimiento exponencial de la empresa.	x			
4	Generación de valor dentro de la empresa para el fortalecimiento de las diferentes áreas que intervienen en el correcto funcionamiento de los procesos internos.		x		
5	Control de calidad de los procesos, materias primas, productos en proceso y producto terminado a través de alta exigencia respecto a la intervención de tecnologías que permitan catalogar al producto y/o servicio como el mejor respecto a la competencia.			x	
6	Cliente como factor relevante del éxito de la propuesta de desarrollo a nivel de innovación.	x			
7	Desarrollo de estrategias de la innovación basada en la capacidad innovadora de las áreas estratégicas de la empresa.	x			
8	Capacidad de crear, conocer y gestionar del personal para la evaluación, mantenimiento y control de las actividades que se desarrollan en torno a I+D+i en la empresa.		x		
9	Creación de unidades de innovación como control interno y externo de los procesos de la gestión de I+D+i.			x	
10	Inversión en tecnología y manipulación de la misma con fines de aumento de eficiencia y eficacia.		x		
11	Vivencia de la cultura del éxito y el fracaso, como ruta de mejoramiento de los procesos de la organización.				x
12	Integración de los procesos mediante el conocimiento y transferencia de información.				x

6.2.2. Lineamientos teórico conceptuales etapa del Planear

6.2.2.1. Modelo de I+D+i

Como primer paso del proceso de gestión de I+D+i dentro del ciclo PHVA, se debe tener claridad sobre las actividades y tareas a planear, por ello la definición del modelo debe contener las herramientas que permitan la generación de los diferentes planteamientos que han de ser necesarios para gestionar I+D+i. Por lo tanto, de la propuesta de lineamientos, se listan a continuación, aquellos que son base para la conformación de la etapa de Planeación.

- Primer lineamiento: Entendimiento y cumplimiento total del marco normativo y legal que interviene en los diferentes frentes de la empresa, para facilitar los procesos de generación de recursos para las iniciativas y proyectos de I+D+i.
- Tercero lineamiento: La gestión de los recursos para el establecimiento de metas y megas que permitan el crecimiento exponencial de la empresa.
- Sexto lineamiento: Cliente como factor relevante del éxito de la propuesta de desarrollo a nivel de innovación.
- Séptimo lineamiento: Desarrollo de estrategias de la innovación basada en la capacidad innovadora de las áreas estratégicas de la empresa.

6.2.2.2. Responsabilidad de la Dirección

En la Planeación, es responsabilidad de la Dirección, establecer la política, objetivos y metas que han de ser necesarias para la conformación del sistema de gestión de I+D+i, adicionalmente, de brindar el apoyo necesario frente a los esfuerzos que se dan desde las diferentes áreas de la organización para el diseño del modelo de gestión de I+D+i y su aplicación en los procesos de la planeación

6.2.2.3. Gestión de los recursos

En la etapa del Planear, la gestión de recursos es fundamental en la medida que se requiera apoyo para la proposición de ideas de mejoramiento en la organización, implementación de nuevos proyectos y estrategias para el sostenimiento en el tiempo de la misma, estas acciones deben ser administradas a través de la unidad de gestión de I+D+i de la organización, así llevar un historial de ideas de mejoramiento que estarán siendo evaluadas para su ejecución posterior y que permitirán la generación de indicadores como herramientas de medición de productividad y competitividad de la empresa.

6.2.2.4. Actividades de I+D+i

Las actividades de I+D+i, deben generar conocimiento y a su vez proporcionar desarrollo tecnológico. Para ello, las iniciativas desde la unidad de gestión de I+D+i de la empresa, debe contar con estrategias de innovación, vigilancia tecnológica, análisis del entorno interno y externo, creatividad, entre otros, para que la planeación de los procesos a desarrollar dentro del sistema de gestión y a través del modelo de I+D+i, den como resultado proyectos viables que puedan ser ejecutados en tiempos acordes con las necesidades de la empresa.

6.2.2.5. Medición, Análisis y Mejora

Los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora que se realizan en la etapa del Planear, deben ser planificados y controlados mediante actividades que dentro del modelo de gestión permitan la realización de auditorías internas y externas, seguimiento a indicadores en las diferentes fases de los proyectos y así, generar retroalimentación que permita la mejora continua de las actividades alrededor del Planear dentro del ciclo PHVA que se ejecuta en el modelo de gestión de I+D+i en la empresa.

6.2.3. Lineamientos teórico conceptuales etapa del Hacer

6.2.3.1. Modelo I+D+i

Como segundo lugar, la organización debe ejecutar las acciones que sean necesarias bajo una metodología adecuada para lograr la incorporación de las iniciativas de gestión de las propuestas a través del sistema de gestión de la I+D+i en la empresa y en el mercado. Por tal motivo, el modelo que ha de ser construido, debe permitir entrelazar todas las actividades que se desarrollen en pro de la conformación y estructuración de la etapa del Hacer del Ciclo PHVA. En este caso, a continuación se presentan los lineamientos que son representativos para la etapa.

- Cuarto lineamiento: Generación de valor dentro de la empresa para el fortalecimiento de las diferentes áreas que intervienen en el correcto funcionamiento de los procesos internos.
- Octavo lineamiento: Capacidad de crear, conocer y gestionar del personal para la evaluación, mantenimiento y control de las actividades que se desarrollan en torno a la I+D+i en la empresa.
- Décimo lineamiento: Inversión en tecnología y manipulación de la misma con fines de aumento de eficiencia y eficacia.

6.2.3.2. Responsabilidad de la Dirección

Desde la Dirección, para el desarrollo de las actividades en la etapa del Hacer, es necesario que se ejecute cada actividad en conformidad con las políticas establecidas, las necesidades y expectativas que se tengan desde las partes involucradas, así considerar y analizar su ejecución parcial o completa como estrategia de competitividad en la empresa. Adicionalmente, la Dirección, debe asegurarse que la unidad de gestión de I+D+i funcione y actúe conforme a las tareas que estén siendo desarrolladas, en tiempos, capital y espacio.

6.2.3.3. Gestión de los recursos

El gestionar los recursos en la etapa del Hacer, va de la mano de la etapa del Planear, puesto que en el momento de elaborar una idea para ser ejecutada por la organización, debe ser tenido en cuenta su proceso de ejecución y junto a este, la cantidad de recursos que serán necesarios para dar cumplimiento al establecimiento de las ideas emergentes consolidadas como nuevos proyectos.

6.2.3.4. Actividades I+D+i

Las actividades de I+D+i en la etapa del Hacer, son las responsables de generar los proyectos finales con los cuales, se buscan estrategias a través de la unidad de gestión de I+D+i de la organización que permitan el avance y mejoramiento de las áreas que están involucradas, así, aumentar los niveles de los indicadores de desarrollo tecnológico, investigación y conocimiento e innovación que miden la gestión de I+D+i en la empresa.

6.2.3.5. Medición, Análisis y mejora

El control que se realiza en la etapa del Hacer, tiene como fin la puntualidad en los detalles que posee cada una de las actividades que se desarrollan, pues son los que permiten agrupar dichas actividades de forma coherente en función al impacto que generan en la organización dentro del proceso de gestión de la I+D+i .

6.2.4. Lineamientos teórico conceptuales etapa de Verificar

6.2.4.1. Modelo I+D+i

El tercer paso a realizar por parte de la organización según la metodología del Ciclo PHVA aplicada a la gestión de I+D+i, es establecer las rutas que permitan la Verificación y el control de las acciones que se ejecutan para la validación de los procesos que se llevan

a cabo en la empresa para gestionar I+D+i. Los lineamientos que enriquecen la tercera etapa del ciclo son:

- Quinto lineamiento: Control de calidad de los procesos, materias primas, productos en proceso y producto terminado a través de alta exigencia respecto a la intervención de tecnologías que permitan catalogar al producto y/o servicio como el mejor respecto a la competencia.
- Noveno lineamiento: Creación de unidades de innovación como control interno y externo de los procesos de la gestión de I+D+i.

6.2.4.2. Responsabilidad de la Dirección

Para la etapa del Verificar, las acciones desde la Dirección van dirigidas hacia la gestión de I+D+i dentro del modelo que se pretende diseñar, como procesos de evidencia de compromiso frente al desarrollo de las actividades de la etapa anterior dentro del Ciclo PHVA. Por tal motivo, es fundamental que la dirección se comprometa con el establecimiento de estrategias de validación de los procesos para dar como resultado proyectos que permitan aumentar la capacidad de innovación de la empresa.

6.2.4.3. Gestión de los recursos.

La gestión de los recursos para la esta etapa del ciclo PHVA, se dirige a las necesidades que se presentan en la organización en cuanto a la capacidad que ha de presentar la unidad de gestión de I+D+i para el análisis y verificación del cumplimiento de las actividades planeadas. Es por ello que los recursos humanos, técnicos y tecnológicos deben ser los acordes en cuento a las actividades que se estudien desde la unidad.

6.2.4.4. Actividades I+D+i

Las actividades a realizar en el Verificar, son relacionada a la implementación de tecnologías que permitan analizar el que se ha ejecutado conforme a las acciones planeadas cada una de las actividades. Estas actividades deben garantizar la calidad que tiene los procesos que se evalúan y así, estos sean comparables luego con actividades de valor agregado para la organización.

6.2.4.5. Medición, Análisis y mejora

La medición, análisis y mejora para la etapa del Verificar se da como paso de análisis de cada una de las actividades ejecutadas, en este punto, se debe establecer el cómo y por qué de los resultados que se obtengan en cuento al posible desarrollo de estrategias que van a permitir a través de la gestión de I+D+i en la organización la incorporación de mayores canales de mejoramiento y sostenimiento en el tiempo.

6.2.5. Lineamientos teórico conceptuales etapa de Actuar

6.2.5.1. Modelo I+D+i

Como cuarta acción, la organización debe establecer una estrategia de evaluación para la mejora continua del proceso de gestión de la I+D+i. Por ello, el modelo que se desarrolle deberá contar con las herramientas adecuadas que permita identificar si se actuó coherentemente a lo planeado para la gestión de la I+D+i en la empresa. De los lineamientos propuestos, los que permitirán el desarrollo de esta cuarta etapa del ciclo PHVA son:

- Segundo lineamiento: Diferenciación, característica de competitividad y productividad de la empresa.
- Undécimo lineamiento: Vivencia de la cultura del éxito y el fracaso, como ruta de mejoramiento de los procesos de la organización.
- Duodécimo lineamiento: Integración de los procesos mediante el conocimiento y transferencia de información.

6.2.5.2. Responsabilidad de la Dirección

Para la última etapa del ciclo PHVA, la dirección tiene la responsabilidad de apoyar las evaluaciones que se realicen de la gestión de I+D+i en la organización frente a los resultados que se obtengan en auditorias, seguimientos, análisis de los procesos.

6.2.5.3. Gestión de los recursos

La gestión de los recursos en esta etapa está destinada a la realización de las auditorias y a todas las actividades que estas implican sean internas o externas.

6.2.5.4. Actividades I+D+i

Las actividades de la cuarta etapa del ciclo, son encaminadas a las acciones que han de ser tomadas dentro del sistema de gestión de la I+D+i en la organización para establecer estrategias para continuar con el nivel de mejoramiento, aumentar en nivel de competitividad y por ende el de productividad, normalizando paso a paso cada una de las acciones a proponer y ejecutar.

6.2.6.5. Medición, Análisis y mejora

La medición, análisis y mejora dentro de la gestión de I+D+i en la organización, dará mediante las auditorias el resultado que permite establecer estrategias de mejora en la proposición y desarrollo de iniciativas de innovación y desarrollo dentro de la organización.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha llevado a cabo el planteamiento de los lineamientos teórico-conceptuales para la creación de un Modelo de Gestión de I+D+i, que toma como caso de estudio la Industria de los Bioinsumos. Se utilizó información disponible en artículos, libros y una encuesta realizada a diferentes personas que son partícipes de los procesos de las empresas del sector industrial anteriormente mencionado.

Se determinaron los lineamientos teórico conceptuales para el planteamiento a futuro de un Modelo de I+D+i, que sea aplicable a nivel industrial, para este caso se tomó en forma de aplicación la industria de Bioinsumos debido a la cantidad de variables de I+D+i que deben ser tenidas en cuenta para que la mayoría de los proyectos que se generan tengan un final que permita aumentar la competitividad y productividad de las empresas.

Se analizaron diferentes modelos planteados desde 1950 hasta la actualidad, clasificándolos por generación en función de su contenido. Según la NTC 5801, se identificaron las características principales a tener en cuenta en el establecimiento de los lineamientos teórico conceptuales para un modelo de Gestión de I+D+i. Para ello, también se realizó la caracterización de las variables críticas a tener en cuenta y se generaron los lineamientos en cada una de las cuatro etapas, ubicándolos según la herramienta PHVA. Se plantearon finalmente 12 lineamientos a tener en cuenta, cumpliendo finalmente con los objetivos del presente trabajo.

El desarrollo industrial a nivel de la competitividad y la productividad es crítico para la generación, estructuración y desarrollo de las ideas, oportunidades e iniciativas que impactan los diversos frentes de las organizaciones: cliente, personal, proveedor y contratistas. Adicionalmente, la mejora de la calidad de los productos y servicios que se ofrecen tiene un efecto importante en el desarrollo económico de la sociedad. Es por ello que las estrategias y actividades alrededor de la I+D+i, mejoran la competitividad y productividad en la organización y a su vez se hace necesario la creación de un sistema que sea capaz de gestionar, implementar y mantener el modelo de la I+D+i.

Los lineamientos tenidos en el trabajo realizado, permiten tener mayor claridad sobre la propuesta a futuro de diseño de un modelo de gestión de I+D+i en la industria, que genere dentro de cada una de las empresas que lo adopten la suficiente claridad y versatilidad para que cada idea que se genere como posible estrategia de mejoramiento de competitividad y productividad, sea un hecho.

RECOMENDACIONES

Para el desarrollo del Modelo de Gestión de I+D+i, a partir del trabajo presentado, es necesario, contar con la participación de un mayor número de empresas, que permitan dar un rango más amplio de variables que son importantes para el desarrollo de iniciativas estratégicas dentro de la organización mediante la adopción de modelos que permitan la gestión de la I+D+i en la organización.

Se abre el siguiente interrogante para ser resuelto en estudios superiores: ¿Cuál debe ser la estructura de un Modelo de Gestión de la I+D+i desde la perspectiva del Ciclo PHVA que sea adaptable a cualquier tipo de empresa y permita el aumento de la competitividad y productividad en el mercado?

REFERENCIAS

- Agudelo, T. F. (2012). *Evolución de la Gestión por Procesos*. Bogotá: ICONTEC .
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (Mayo de 2006). *Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i*. Madrid, España: AENOR.
- Bougrain, F., & Haudeville, B. (2002). Innovation collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy*, 735-747.
- Breschi, E., Lissoni, F., & Malerba, F. (2001). Knowledge-relatedness in firm technological diversification. *Research Policy*, 71-73.
- Chiesa, V., Coughlan, P., & Voss, A. C. (1996). Development of a technical innovation audit. *J. PROD INNO MANAG*, 105-136.
- Cooper, R., & Scott, E. (2009). Practices performance results and the role of senior management. En R. Cooper, & E. Scott. STAGE GATE International.
- DANE; COLCIENCIAS. (2005). *Innovación y Desarrollo Tecnológico en la Industria manufacturera Colombiana 2003 - 2004*. COLCIENCIAS, Bogotá. Bogotá: EDITT II.
- Dirección de Normalización ICONTEC. (10 de Diciembre de 2008). NTC 5800, Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i. Bogotá, Colombia: ICONTEC.
- Dirección de Normalización ICONTEC. (16 de Diciembre de 2009). GTC 187, Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+i. Bogotá, Colombia: ICONTEC.
- Dirección de Normalización ICONTEC. (10 de Diciembre de 2012). NTC 5802, Gestión de la I+D+i Requisitos de un proyecto de I+D+i. Bogotá, Colombia: ICONTEC.
- Ezequiel, A. (1995). *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires: LUMEN.
- Fajardo Paz, P., & Robledo Velásquez, J. (octubre de 2012). Modelos conceptuales para la gestión de la innovación: revisión y análisis de la literatura. Medellín, Colombia.
- Fajardo, P. P., & Robledo, V. J. (2012). Modelos conceptuales para la gestión de la innovación: revisión y análisis de la literatura. *III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC*, 1-18.

- Gonzalez, J. F. (2010). *Alimentos Kosher, higiene y calidad*. Colombia.
- Grant, R. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review*, 114-135.
- GTC 186, Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Sistema de vigilancia. (16 de Diciembre de 2009). Bogotá, Colombia: Dirección de Normalización ICONTEC.
- HALAL, C. (2009). *CERTIFICACIÓN HALAL COLOMBIA*. COLOMBIA.
- ICONTEC. (10 de 12 de 2008). NTC 5801 Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y Requisitos para el Sistemas de Gestión de I+D+i. *Primera Edición*, 6-9. (ICONTEC, Ed.) Bogotá, Cundinamarca, Colombia: ICONTEC.
- Legiscomex. (2006). *Legiscomex.com*. Obtenido de <http://www.legiscomex.com>
- Lemon, M., & Sahota, P. (2004). Organizational culture as a knowledge repository for increased innovate capacity. *Technovation*, 483-498.
- Lucio, J., Lucio-Arias, D., Colorado, L., Rivera, S., Cruz, D., Usgame, G., . . . Barón, V. (2012). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2012*. (M. Salazar, D. Lucio-Arias, C. Ruiz, & J. Lucio, Edits.) Bogotá, Colombia: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Maier, F. H. (1998). New product diffusion models in innovation mangement a system dynamics perspective . *System Dynamics Review*, 285-308.
- Nobelius, D. (2003). Towards the sixth generation of R&D management. *Internantional Journal of Project Management*, 369-374.
- OECD. (1992). The Technology and Economy Programme. En OECD, *Technology and the Economy: The Key Relationships*. (1ra ed.). Paris, Francia.
- OPEN BASQUE Innovación Abierta . (2012). *Innovación Intraorganizacional*. Guipúzcoa.
- Parra, R., Mesa, J., & otros. (Agosto de 2007). La Auditoria de la Innovación: Un grupo de Empresas del Áea Metropolitana de Medellín.
- PROEXPORT. (2010). *Fortalecimiento de la capacidad comercial hacia los países EFTA: Inteligencia de los Mercados en Colombia -Ingredientes Naturales*. Bogotá: OSEC.
- Radnor, Z., & Noke, H. (2006). Development of an audit tool for product innovation: The immovation compass. *International Journal of Innovation Management*, 1-18.

- RAET. (2010). *La cadena de valor de los ingredientes naturales del biocomercio para las industrias Farmacéutica, alimentaria y cosmética*. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Ramis Pujol, J. (2005). *Guía práctica de la innovación para PYMES*. Valencia, España: anetcom.
- REGISTRO, F. (2012). *Regulación FDA*. Estados Unidos.
- Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. (2012). *Cosméticos decorativos*. Ministerio de Industria y Comercio. Bogotá: Grupo Banco de Patentes.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2008). *Integrating Technological, Market and Organizational Change* (4th ed.). USA: Managing Innovation.
- Wong, S.-Y., & Chin, K.-S. (2007). Organizational innovation management, An organization wide perspective. *Industrial Management & Data Systems*, 1270-1315.
- Wong, S.-Y., & Kwai-Sang, C. (2007). Organizational innovation Management, an organization wide perspective. *Industrial Management & Data System*, 1290-1315.
- Zapata, S. (25 de Mayo de 2013). Perspectiva sobre Innovación. (G. G. VALENCIA, Entrevistador) Sabaneta, Colombia.

ANEXO 1

ENCUESTA DIAGNÓSTICO Sistema Gestión I+D+i

ENCUESTA					
Objetivo	Determinación de las variables críticas para modelos de gestión de la innovación en la industria de bioinsumos				
Sector	Maque con una "x", la opción que describe de mejor forma el sector de la industria de los bioinsumos a la cual pertenece o tiene conocimiento				
	Alimentos	☐			
	Cosméticos	☐			
	Farmacia	☐			
	Botecnología	☐			
	Agroindustria no alimentaria	☐			
	Otro	☐	Cuál		
Sistema de Gestión de I+D+i según NTC-5801	1. Cuenta actualmente la empresa con un Sistema de Gestión de I+D+i			Si ☐	No ☐
	Si su respuesta es Si, continúe con las siguientes preguntas, de lo contrario pase al nivel Innovación en la empresa				
	2. Presenta el Sistema de Gestión de I+D+i, el total de los siguientes elementos estratégicos a nivel de I+D+i: misión, visión, objetivos, política, estrategias y valores.			Si ☐	No ☐
	3. La Dirección apoya de manera permanente las iniciativas de innovación para el aumento de la competitividad y productividad de la empresa.			Si ☐	No ☐
	4. Se llevan procedimientos y registros documentados de los procesos de I+D+i de la empresa.			Si ☐	No ☐
	5. Se ejecuta de manera coherente a la política de gestión de I+D+i, los recursos con los que dispone la empresa para actividades de I+D+i			Si ☐	No ☐
	6. Se hace inversión en infraestructura, formación y tecnología para aumentar de manera significativa la disposición del personal en las actividades de I+D+i.			Si ☐	No ☐
	7. Se lleva documentado las mejoras y los análisis realizados al Sistema de Gestión de I+D+i, para su mejora			Si ☐	No ☐
Innovación en la empresa	8. Durante los últimos dos años, su empresa ha desarrollado u obtenido:				
	a. Productos o servicios nuevos al interior de la empresa			Si ☐	No ☐
	b. Productos o servicios nuevos al exterior de la empresa, en mercados nacionales y/o internacionales			Si ☐	No ☐
	c. Productos o servicios mejorados de los ya existentes al interior de la empresa			Si ☐	No ☐
	d. Productos o servicios mejorados de los ya existentes al exterior de la empresa, en mercados nacionales y/o internacionales			Si ☐	No ☐
	e. Nuevos procesos estratégicos			Si ☐	No ☐
	f. Mejoramiento de procesos estratégicos			Si ☐	No ☐
	g. Nuevos procesos operativos			Si ☐	No ☐
	h. Mejoramiento de procesos operativos			Si ☐	No ☐
	i. Mejoramiento en los procesos de comercialización			Si ☐	No ☐

Inversión de actividades de I+D+i	9. La empresa ha invertido en los siguientes ítems en el último año:		
	a. Actividades de I+D+i internas de la empresa	Si	No
	b. Actividades de I+D+i externas de la empresa	Si	No
	c. Compra de maquinaria y equipos	Si	No
	d. Información y tecnología	Si	No
	e. Innovación de mercados	Si	No
	f. Transferencia de tecnología	Si	No
	g. Consultoría y asistencia técnica	Si	No
	h. Capacitaciones	Si	No
	i. Ingeniería y diseño	Si	No
	j. Ninguna de las anteriores		
Financiación de Actividades de I+D+i	10. La financiación en el último año en la empresa para actividades de I+D+i, ha sido:	Si	No
	a. Recursos propios de la empresa	Si	No
	b. Recursos de otras empresas asociadas	Si	No
	c. Recursos públicos	Si	No
	d. Recursos de bancos privados	Si	No
	e. Recursos de otra empresa	Si	No
	f. Recursos de capital	Si	No
	g. Recursos provenientes de donaciones o entidades de cooperación	Si	No
	h. Ninguna de las anteriores		
	Personal capacitado en función a nivel de estudio	11. La empresa cuenta con profesionales del siguiente nivel académico :	Si
a. Doctores		Si	No
b. Magisters		Si	No
c. Especialistas		Si	No
d. Universitarios		Si	No
e. Técnicos		Si	No
f. Tecnólogos		Si	No
g. Aprendices		Si	No
h. Bachilleres		Si	No
i. Otro. ¿Cuál? _____			
Propiedad intelectual, Información y tecnología del sistema de I+D+i	12. La empresa ha desarrollado o adquirido :	Si	No
	a. Patentes de innovación	Si	No
	b. Software	Si	No
	c. Distinciones	Si	No
	d. Modelos	Si	No
	e. Diseños	Si	No
	f. Certificaciones	Si	No
	g. Derechos de autor	Si	No
	h. Otro. ¿Cuál? _____		
Pregunta abierta	Por qué considera usted que la empresa para la cuál labora es o no es innovadora y que aspectos cree, son más relevantes para el desarrollo de un mejor sistema de Gestión de I+D+i.		

